Niveau(x) d'enseignement: 7 Numéro EDUQ : 9470680
Centre d'intérêt: 875

Soukini, Marie.

Apprentissage par problèmes au collégial / Marie Soukini, Jacques Fortier . -- Sherbrooke : Collège de Sherbrooke, 1994.
xv, 170, 47 p. : ill. ; 28 cm.

Titre de la couv.: L'apprentissage par problèmes : adaptation au collégial. Résumé: p. iv-v. Code: 1532-0425. Bibliogr.: p. 163-170.

ISBN 2-920916-27-0

Vedette(s)-secondaire(s): Fortier, Jacques * Collège de Sherbrooke

Descripteur(s): Résolution de problème * Méthode d'enseignement * Méthode d'apprentissage * Programme d'études * Evaluation de programmes * Instrument d'évaluation * Collégial (Ordre d'enseignement)

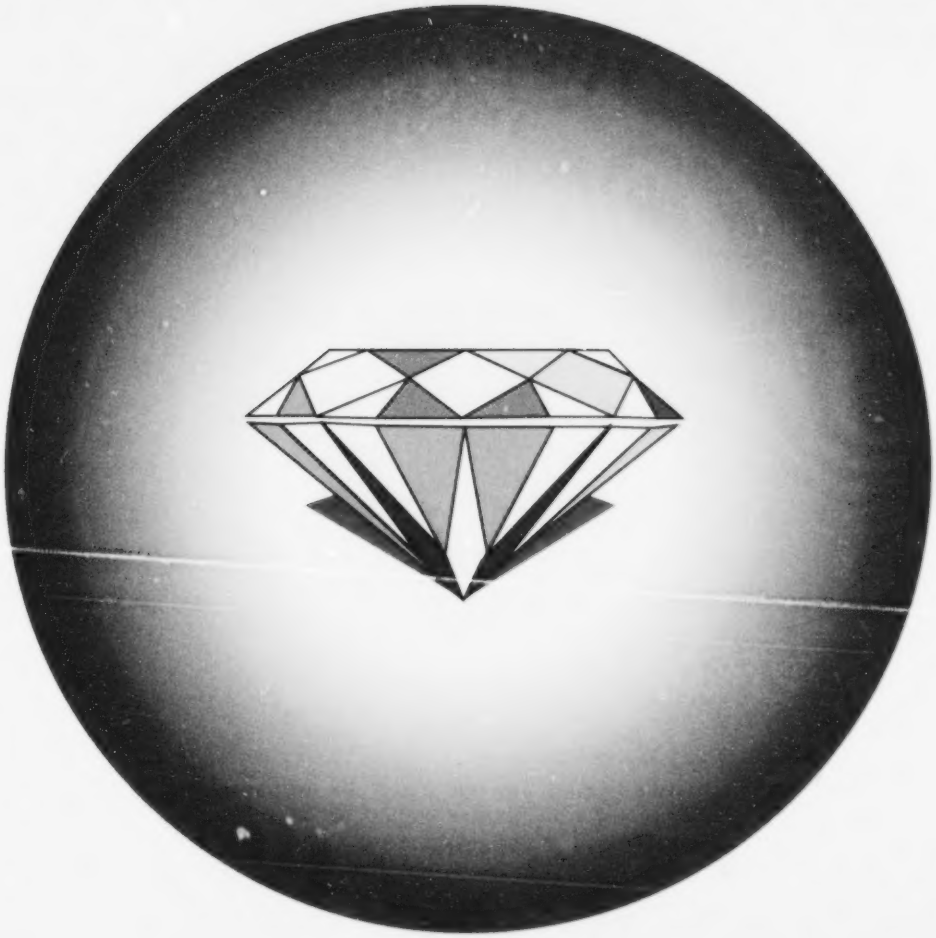
Identificateur(s) de sujet: Technologie de laboratoire médical * Constructivisme * Tutorial

Cette recherche visait à vérifier jusqu'à quel point la méthode d'apprentissage par problèmes (APP) est applicable au collégial, tant au point de vue pédagogique qu'organisationnel. Cette méthode, centrée sur l'étudiant, tend à développer, plus efficacement et plus rapidement que les méthodes traditonnelles, le raisonnement et la pensée critique. La première phase du projet, qui fait l'objet du présent rapport, consiste à adapter la méthode au collégial et donc à modifier le programme traditionnel de technologie de laboratoire médical en programme centré sur l'APP et à valider le processus dans une préexpérimentation. Cette démarche a permis d'élaborer un cadre d'implantation ainsi qu'un plan d'expérimentation qui seront l'objet des phases deux et trois du projet. Instruments en annexe.

Type de document:

L'APPRENTISSAGE PAR PROBLÈMES

Adaptation au collégial



Marie Soukini
Jacques Fortier
décembre 1993

Collège de Sherbrooke

REMERCIEMENTS

Nous remercions tous ceux et celles qui nous ont encouragés, aidés, conseillés dans notre travail.

À ce titre, nous devons souligner l'aide précieuse apportée par :

Patrick MERRIEN, conseiller pédagogique au collège de Sherbrooke, qui a été aussi passionné que nous par ce projet, ainsi que la collaboration de personnes du milieu universitaire. Nous leur adressons nos sincères remerciements. Nous tenons à souligner en particulier la participation des personnes suivantes :

Jacques DES MARCHAIS, vice-doyen aux études à la faculté de médecine de Sherbrooke, pour sa disponibilité et son enthousiasme pour la méthode d'apprentissage par problèmes,

Jan PALKIEWICZ, professeur-chercheur à l'Université du Québec à Montréal.

les enseignants du département de Technologie de laboratoire médical au cégep de Sherbrooke : **Bertrand COUTURE, Réjean FOURNIER, Alain LALIBERTÉ, Pierre MARÉCHAL, Anne ROUSSEAU et Marie-Josée SIROIS,**

ainsi que les étudiants du département de TLM à Sherbrooke :
Isabelle, Julie, Nathalie, Manon, Annie, Christine, Nancy, Katia, Dany, Christie, Caroline, Nancy, Michèle, Cathy, Stéphane et Isabelle.

Merci au Centre des médias, à **Guy DESHAIES** et spécialement **Gilles ASH,** pour la réalisation de la page couverture de ce document.

La révision linguistique a été effectuée par **Hélène COUSOT,** nous la remercions.

Nous remercions aussi les sceptiques, pessimistes ou défaitistes. Ils nous ont également stimulés dans notre recherche.

RÉSUMÉ

Tous les débats actuels sur l'avenir des cégeps portent essentiellement sur une caractéristique : l'efficacité de l'enseignement. La mondialisation des marchés, les développements scientifique et technologique ont des incidences sur les programmes de formation et les stratégies éducatives. De nombreuses réflexions alimentent notre engagement pédagogique : peut-on concilier, simultanément, tous les objectifs d'une formation de qualité au cégep, réaliser, à l'intérieur d'un programme professionnel reconnu comme étant " lourd ", une formation qui doit être à la fois fondamentale, générale et polyvalente tout en permettant l'acquisition de connaissances très spécifiques essentielles à la profession ? Comment éviter que l'acquisition se fasse au détriment du développement personnel ? Comment répondre aux aspirations d'une formation collégiale qui se veut de qualité, tout en tenant compte des caractéristiques imposées par l'intégration sociale et par le marché du travail : capacité d'adaptation, capacité de faire des choix fondés sur un système de valeurs et sur un esprit critique et, enfin, capacité d'ouverture à la diversité ?

Une similitude existe entre les problèmes observés au niveau universitaire et ceux que nous avons notés pendant plusieurs années dans notre enseignement : la quantité croissante de connaissances à acquérir, le manque d'intégration des connaissances, l'accent mis sur l'information au détriment de la formation et de l'humanisme. De plus, la formation actuelle ne donne pas à l'étudiant les compétences qui lui permettraient de s'adapter aux changements scientifiques et technologiques.

En 1969, la faculté de médecine de l'université McMaster inaugurait un programme d'enseignement radicalement innovateur basé sur l'apprentissage par problèmes (APP). En 1987, la faculté de médecine de l'université de Sherbrooke, puis celle de Harvard (1990), ont modifié avec succès leur curriculum traditionnel de type magistral en apprentissage par problèmes.

L'apprentissage par problèmes est une méthode pédagogique centrée sur l'étudiant qui vise à développer, plus efficacement et plus rapidement que les méthodes traditionnelles, le raisonnement et la pensée critique. C'est une stratégie éducationnelle fortement structurée, soigneusement agencée et efficace, car elle repose sur des études cognitives et psychologiques tout en tenant compte des objectifs pédagogiques. Ses principales caractéristiques sont les suivantes : un problème est utilisé comme initiateur et stimulant de l'apprentissage ; il précède l'étude et est le stimulus initial ainsi que le support stratégique de la pédagogie. Le professeur ou tuteur devient un facilitateur dans le processus cognitif de l'apprentissage plutôt que le pourvoyeur des connaissances et finalement, c'est une méthode pédagogique centrée sur l'étudiant qui participe à sa propre formation.

Nous avons présenté un projet dans le cadre du programme PAREA dans le but de vérifier jusqu'à quel point cette méthode est applicable tant au point de vue pédagogique qu'organisationnel. Le projet doit s'échelonner sur trois ans : la première phase qui fait l'objet du présent rapport consiste essentielle à adapter la méthode au collégial et donc à modifier le curriculum traditionnel en curriculum centré sur l'APP et à valider le processus dans une préexpérimentation. Cela nous a permis d'élaborer un cadre d'implantation ainsi qu'un plan d'expérimentation qui seront l'objet des phases deux et trois du projet.

Dès septembre 1993, deux spécialités du programme expérimenteront la méthode alors qu'en septembre 1994, les autres spécialités se joindront à ce nouveau curriculum. La validation du processus sera complétée par des analyses comparatives avec des étudiants de collèges-témoins, après l'obtention du DEC de la première promotion ayant vécu l'apprentissage par problèmes.

TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS iii

RÉSUMÉ iv

LISTE DES TABLEAUX xiii

LISTE DES SCHÉMAS xiv

LISTE DES ILLUSTRATIONS xv

INTRODUCTION 1

PREMIÈRE PARTIE

1. PROBLÉMATIQUE ET ÉTAT DE LA QUESTION 13

1.1. ÉLÉMENTS DE LA PROBLÉMATIQUE 13

1.1.1. Finalités de la formation collégiale au secteur professionnel 13
Formation pertinente 14
Formation large 14
Formation exigeante 15
Formation fondamentale 15
Formation reconnue 15

1.1.2. Nouveaux besoins de formation du technologiste de laboratoire médical 17
Besoins de formation lors de la création du programme 17
Évolution de la fonction et des besoins de formation 18

1.1.3. Caractéristiques des étudiants 23
Hétérogénéité 23
Préoccupations 23
Aspirations 23
Valeurs 24
Niveau de pensée 24

1.1.4. Expériences comme enseignants 25

1.2. DÉFI POUR L'ENSEIGNANT 28

1.3. PISTES DE SOLUTION ET INITIATIVES COLLÉGIALES 29

1.3.1. La méthode Logos 30
1.3.2. La méthode des cas 30
1.3.3. L'initiative du groupe "Démarches" 32
1.3.4. "Creative problem solving" 32
1.3.5. La méthode par le questionnement 32
1.3.6. L'utilisation d'un guide structuré en bibliothèque 32

1.4. ANALOGIES AVEC LA PROBLÉMATIQUE DE L'ENSEIGNEMENT UNIVERSITAIRE 33

2. QUESTION DE RECHERCHE 36

DEUXIÈME PARTIE

1. APPRENTISSAGE PAR PROBLÈMES 39

1.1. HISTORIQUE 39

1.2. DÉFINITIONS DE L'APPRENTISSAGE PAR PROBLÈMES 40

1.3. INFLUENCES D'UN CADRE CURRICULAIRE CONSTRUCTIVISTE 41

1.3.1. Apprentissage 41
1.3.2. Enseignement 41
1.3.3. Étudiant 43
1.3.4. Enseignant 44
1.3.5. Évaluation 44

1.4. CADRE THÉORIQUE DE L'APPRENTISSAGE PAR PROBLÈMES 46

1.4.1. Activation des connaissances antérieures 46
1.4.2. Spécificité de l'encodage 46
1.4.3. Élaboration des connaissances 47

1.5. CARACTÉRISTIQUES DE L'APPRENTISSAGE PAR PROBLÈMES 47

1.5.1. Utilisation du problème 47
1.5.2. Rôle de l'enseignant 48
1.5.3. Rôle de l'étudiant 48

1.6. PROCESSUS DE L'APPRENTISSAGE PAR PROBLÈMES : LE TUTORIAL 48

1.6.1. Caractéristiques du tutorial 48

1.6.2. Phases du tutorial 49
Phase I 49
Phase II 49
Phase III 49
Phase IV 51

1.6.3. Tâches de l'étudiant dans chacune des étapes 51
Étape 1 : clarifier les termes et les données 51
Étape 2 : définir le problème 51
Étape 3 : analyser le problème 51
Étape 4 : organiser les explications 51
Étape 5 : formuler les objectifs d'apprentissage 52
Étape 6 : étudier et chercher 53
Étape 7 : synthétiser et vérifier les informations 54
Étape 8 : évaluer le tutorial 54
Étape 9 : s'autoévaluer 54

1.6.4. Rôles de l'étudiant 56
Animateur 56
Secrétaire 56
Scribe 57
Intendant 57

1.6.5. Rôle de l'enseignant (tuteur) 58
Gérer la méthode d'apprentissage par problèmes 59
Faciliter le fonctionnement du petit groupe 59
Guider l'étude de contenus spécifiques 59
Favoriser l'autonomie 60
Favoriser l'humanisme 60
Stimuler la motivation 60
Évaluer les apprentissages 60

2. PROBLÈMES 61

2.1. PROBLÈMES DANS L'APPRENTISSAGE PAR PROBLÈMES ... 62

2.1.1. Définitions 62
2.1.2. Applications des problèmes dans l'enseignement 63
2.1.3. Effets et rôles du problème dans l'apprentissage par problèmes 63

3. EFFETS DE L'APP 67

3.1. EFFETS POTENTIELS 67

3.2. EFFETS OBSERVÉS 68

TROISIÈME PARTIE

1. BUT ET OBJECTIFS DE LA RECHERCHE 73

1.1. OBJECTIFS GÉNÉRAUX DE LA RECHERCHE 73

Phase I (1992-1003) 73
Phase II (1993-1994) 73
Phase III (1994-1995) 74

1.2. OBJECTIFS SPÉCIFIQUES ET INTERMÉDIAIRES DE LA PHASE I 74

1.2.1. Choix d'un cadre d'implantation 74

1.2.2. Objectifs spécifiques et intermédiaires 74
Concevoir le processus d'implantation 75
Réaliser le processus tant aux points de vue pédagogique qu'organisationnel 76
Préparer la diffusion du projet 76

2. MÉTHODOLOGIE DE LA PHASE I 78

2.1. CHERCHER LA DOCUMENTATION 78

2.2. CONSULTER DES PERSONNES RESSOURCES 79

2.3. PRÉSENTER LE PROJET ET LA MÉTHODE AUX DIVERS INTERVENANTS DU COLLÈGE 80

2.4. FAMILIARISER LES ENSEIGNANTS À LA MÉTHODE, AU PROCESSUS 80

2.5. CONSTRUIRE LES PROTOTYPES ET LES PROBLÈMES NÉCESSAIRES À LA PRÉEXPÉRIMENTATION ET À LA TROISIÈME SESSION 1993 DU PROGRAMME 80

2.6. PLANIFIER LES MODES ET TYPES D'ÉVALUATION 81

2.7. PLANIFIER LES HORAIRES ET RÉPARTIR LE CURRICULUM . 82

2.8. PRÉPARER LA PRÉEXPÉRIMENTATION 82

2.9. PRÉEXPÉRIMENTER LE PROCESSUS 83

2.10. PRÉPARER LA DIFFUSION 83

2.11. VALIDER LES CHOIX ET/OU PRODUCTIONS 83

QUATRIÈME PARTIE

RÉSULTATS 91

1. ADAPTATION DE LA MÉTHODE APP AU CONTEXTE COLLÉGIAL ... 92

1.1. OBJECTIFS DE FORMATION 92

1.1.1. Compétences personnelles et professionnelles retenues au département 92
1.1.2. Objectifs du programme 93
1.1.3. Attributs des objectifs 93
1.1.4. Discussion 96

1.2. ÉLABORATION DU MATÉRIEL DIDACTIQUE 97

1.2.1. Caractéristiques des problèmes élaborés au département 97

1.2.2. Processus de construction de problèmes 99
Processus d'élaboration 99
Étapes de la construction 101

1.2.3. Production 105

1.2.4. Discussion 106

1.3. PLANIFICATION DE L'ÉVALUATION 107

1.3.1. Phase préparatoire à l'évaluation 108
L'évaluation : un acte professionnel 109

1.3.2. Planification de l'évaluation des étudiants 119
Évaluation formative 119
Évaluation sommative 123

1.3.3. Évaluation du nouveau curriculum 126
Types d'évaluation 126
Sujets évalués 128

1.4. DISCUSSION 131

2. PRÉEXPÉRIMENTATION 133

2.1. PRÉPARATION 133

2.2. RÉALISATION 134

2.3. DISCUSSION 135

3. ÉLABORATION D'UN CADRE D'IMPLANTATION 137

3.1. DÉFINITION DU CADRE ORGANISATIONNEL 138

3.2. HYPOTHÈSES D'HORAIRE ET DE FONCTIONNEMENT 138

3.3. HYPOTHÈSE DE SEPTEMBRE 1993 139

3.4. SEMAINE D'INTRODUCTION 143

3.4.1. Objectifs de la semaine 143
3.4.2. Activités 143

3.5. ENGAGEMENT DES INTERVENANTS 144

3.5.1. Informations 144
3.5.2. Formations 145

3.6. DISCUSSION 145

4. ÉLABORATION D'UN PLAN D'EXPÉRIMENTATION 146

4.1. PHASE II 146

4.2. PHASE III 147

5. DIFFUSION DU PROJET 148

5.1. GUIDE 148

5.2. COLLABORATIONS ET ÉCHANGES 148

CINQUIÈME PARTIE

CONCLUSION ET PISTES DE DÉVELOPPEMENT 153

1. L'APPRENTISSAGE PAR PROBLÈMES : MODÈLE INTÉGRATEUR D'ACQUISITION DES COMPÉTENCES 154

2. APPLICABILITÉ DE LA MÉTHODE 158

BIBLIOGRAPHIE 161

ANNEXES

ANNEXE 1 Stratégies de construction de problèmes 3

ANNEXE 2 Grilles d'évaluation des étudiants 11

ANNEXE 3 Évaluation du curriculum 31

ANNEXE 4 Préexpérimentation 37

ANNEXE 5 Protocole de collaboration 43

LISTE DES TABLEAUX

1. Formation collégiale de qualité 17

2. Évolution de la fonction du technologiste de laboratoire médical ... 19

3. Évolution des compétences requises pour le technologiste de laboratoire médical 21

4. Influences d'un cadre constructiviste sur la conception de l'apprentissage et de l'enseignement 43

5. Influences d'un cadre constructiviste sur la conception de l'apprenant, de l'enseignant et de l'évaluation 45

6. Tâches de l'étudiant dans la phase I 52

7. Tâches de l'étudiant dans la phase II 53

8. Tâches de l'étudiant dans la phase III 55

9. Tâches de l'étudiant dans la phase IV 55

10. Rôles de l'étudiant dans le tutorial 58

11. Rôles spécifiques du problème dans l'apprentissage par problèmes . 66

12. Échéancier 85

13. Caractéristiques des problèmes 98

14. Étapes de construction de problèmes 106

15. Conséquences de la conception des buts poursuivis par l'école 116

16. Évaluation formative des étudiants 124

17. Évaluation sommative des étudiants 127

18. Évaluation du curriculum 132

19. Interventions du tuteur dans le tutorial 134

20. Évaluation des étudiants en deuxième année (1993-1994) 141

LISTE DES SCHÉMAS

1. Besoins actuels de formation 5

2. Le tutorial 50

3. Arbre des concepts en microbiologie 103

4. Formation intégrée - Acquisition des compétences 157

LISTE DES ILLUSTRATIONS

1. Dans la course 9
2. Tout un virage ! 22
3. Vision du programme actuel 27
4. Comment faire ? 31
5. Intégration et transfert 34
6. Quel problème ! 64
7. On peut rêver 69
8. On a bien essayé ! 77
9. Formation garantie 95
10. Salle de métacognition 122
11. Potion magique 159

INTRODUCTION

De nombreux facteurs peuvent influencer l'enseignant dans le choix des moyens et des stratégies pédagogiques utilisés pour l'apprentissage et la formation des étudiants. Nous enseignons depuis près de vingt ans et nous avons la conviction profonde qu'il est possible d'améliorer la formation de l'étudiant, que seule une partie infime de son potentiel est développée et qu'actuellement le contexte pédagogique ne favorise pas les plus faibles. Personnellement, nous modifions régulièrement notre enseignement que nous considérons comme une recherche action dans laquelle se trouvent quatre variables : le programme, les élèves, le professeur et le contenu. La finalité de notre enseignement est la suivante : favoriser l'acquisition durable des connaissances et leurs applications tout en stimulant les élèves.

La formation dispensée actuellement ne répond plus aux nouveaux besoins. La profession de technologiste de laboratoire médical n'échappe pas aux bouleversements que vit actuellement la société. En effet, avec la mondialisation des marchés et l'évolution technologique, la main d'oeuvre doit être de plus en plus qualifiée et compétente. L'organisation et la fonction de travail sont en pleine mutation.

L'enseignant se trouve devant de nouveaux défis pour assurer une formation qui répond à de nombreuses finalités : il doit concilier à la fois les besoins de la société et du marché du travail sans que cela se fasse au détriment du développement personnel de l'individu.

La réforme de l'enseignement collégial est là pour nous le rappeler si besoin est, l'enseignement collégial n'échappe pas aux concepts de qualité et d'efficacité. La formation doit être de qualité et c'est cette qualité qui témoignera d'un enseignement efficace.

Nous souhaitons modifier un curriculum de type traditionnel, essentiellement de type magistral, en un curriculum centré sur l'apprentissage par problèmes. Cette initiative peut, à prime abord, surprendre. Pour reprendre la remarque de certains enseignants, pourquoi vouloir modifier ce que nous faisons depuis près de 20 ans ou même cet argument, qui se veut de poids (ne serait-ce que celui des années), ce qui se fait depuis Charlemagne ?

En effet, une analyse superficielle de notre réalité d'enseignement ne justifie pas un tel " risque " : le pourcentage d'abandon n'est pas plus dramatique que dans les autres

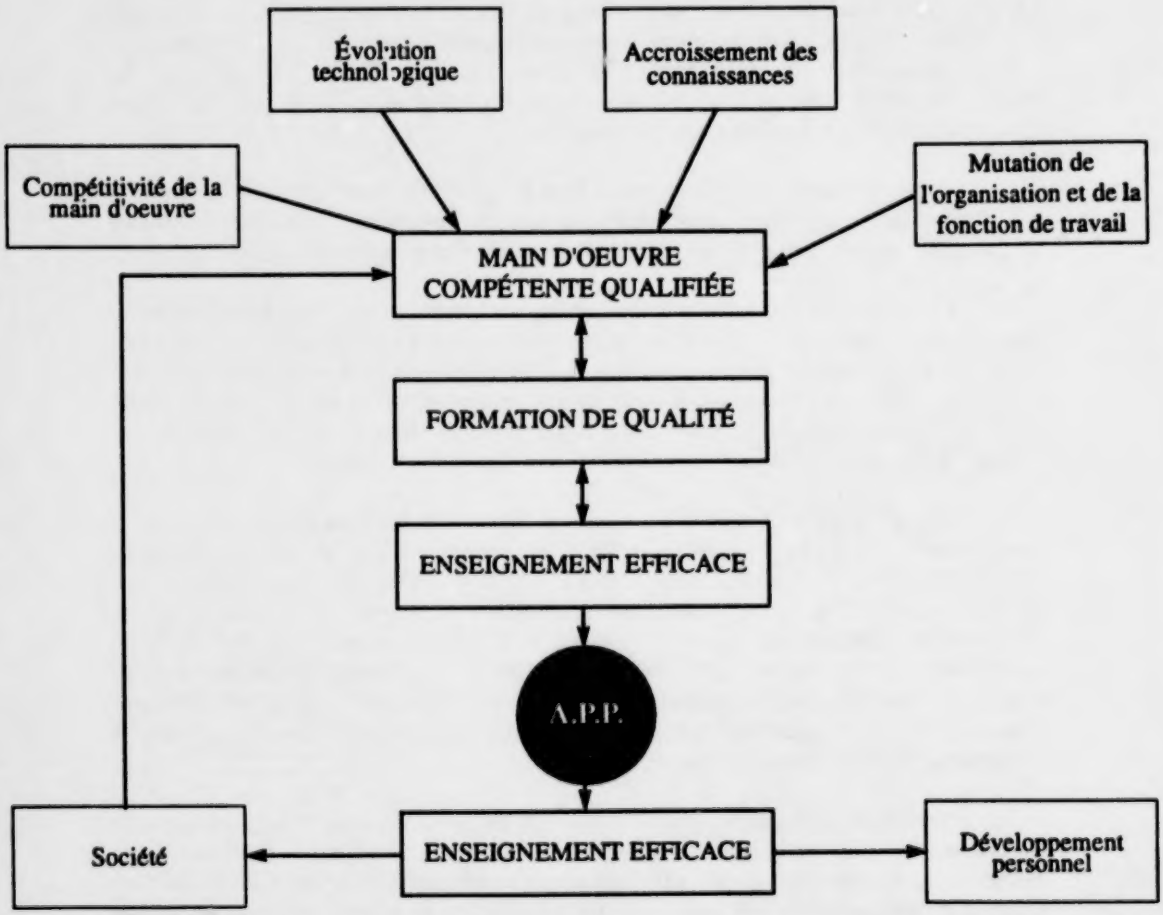
options, le taux de réussite aux examens nationaux n'est pas catastrophique, les étudiants semblent motivés et les enseignants du programme maîtrisent leurs disciplines respectives.

De nombreuses interventions et recherches portent sur les facteurs associés aux étudiants et aux collèges dans la formation, mais nous abordons plutôt l'aspect qui nous tient le plus à coeur, car nous sommes directement engagés, celui de l'efficacité des interventions de l'enseignant.

> " Ce qui est frappant, dans la nature des interventions implantées dans les cégeps, c'est que la majorité d'entre elles se centrent davantage sur les facteurs relevant des élèves ou des collèges. À l'image des recherches sur les facteurs associés à la réussite des apprentissages ou à l'abandon scolaire, peu d'interventions visent à améliorer l'efficacité de l'enseignement c'est-à-dire l'efficacité de l'intervention des enseignants en classe. Les interventions observées mettent tellement l'accent sur les difficultés d'apprentissage que l'on perd de vue les problèmes de l'enseignement, c'est-à-dire les difficultés de l'enseignant à améliorer la qualité des apprentissages, comme si l'ensemble des difficultés d'apprentissage était entièrement imputable aux élèves eux-mêmes. " (Roy, D. 1991 p.15).

Après avoir bien identifié tous les aspects de la problématique, nous nous sommes rendu compte qu'elle n'était pas spécifique à notre programme et que de nombreuses initiatives, entreprises au collégial, témoignent du désir d'améliorer la formation actuelle qui ne satisfait plus, non seulement aux besoins du marché du travail, mais aussi à ceux de la société et de l'individu. Cependant, comme ces initiatives ne répondaient pas à nos exigences, nous nous sommes tournés vers les initiatives universitaires et plus spécifiquement celle instaurée au Centre hospitalier universitaire de Sherbrooke (CHUS), à la faculté de médecine. Nous nous sommes alors rendu compte de la similitude qui existait, à notre avis, entre les problèmes vécus par l'enseignement universitaire qui ont motivé un changement de curriculum traditionnel en curriculum centré sur l'apprentissage par problèmes et notre propre problématique. Cela a suscité notre désir d'en connaître davantage sur cette méthode pédagogique, de l'expérimenter au collégial, au secteur professionnel, au département de Technologie de laboratoire médicale (TLM) et d'en analyser les effets sur la formation des étudiants (schéma 1).

BESOINS ACTUELS DE FORMATION



Shéma I

Un projet de recherche a été présenté dans le cadre du programme d'Aide à la recherche sur l'enseignement et l'apprentissage (PAREA). Ce projet, planifié sur trois ans, prévoit trois phases : une première phase de préparation en vue de l'implantation. L'implantation et l'expérimentation en deuxième année de TLM : c'est la phase II. Finalement la phase III est axée sur l'implantation en troisième année, la suite de l'expérimentation ainsi que l'analyse des résultats.

Le présent rapport aborde la phase I du projet. Nous avons retenu trois objectifs spécifiques dans cette phase : concevoir le processus d'implantation, réaliser les étapes tant au point de vue pédagogique qu'organisationnel et préparer la diffusion du projet.

Ce rapport de recherche comporte cinq parties distinctes : une première partie aborde deux éléments de la recherche : la problématique et l'état de la question qui sous-tendent la question de recherche. La seconde partie est consacrée à la méthode d'apprentissage par problèmes. Dans la troisième, nous abordons le but et les objectifs du projet ainsi que la méthodologie que nous avons utilisée. La quatrième partie est exclusivement consacrée aux résultats alors que la dernière partie conclut ce rapport.

Dans la première partie, nous avons cerné tous les facteurs qui ont contribué à notre problématique : les finalités de la formation professionnelle, les besoins de formation spécifiques à l'évolution de la technologie médicale ainsi que les caractéristiques des étudiants du collégial. Les observations que nous avons pu faire sur l'efficacité de nos interventions pédagogiques complètent l'étude de la problématique. C'est l'ensemble de ces éléments qui ont suscité notre question de recherche : **" La modification du curriculum de Technologie de laboratoire médical, en y introduisant une approche pédagogique basée sur l'apprentissage par problèmes, pourrait-elle être la solution à l'ensemble de notre problématique ? "**

La méthode d'apprentissage par problèmes est peu connue au collégial aussi nous lui consacrons une partie spécifique. Après un court historique et la définition de la méthode, l'accent est mis sur le cadre conceptuel et les caractéristiques d'un curriculum centré sur l'apprentissage par problèmes. La présentation se poursuit avec la description du processus couramment nommé le " tutorial " : l'identification de ses différentes étapes ainsi que leurs caractéristiques.

Le cadre curriculaire de la méthode, de type constructiviste, présente des spécificités dont nous avons dû tenir compte lors de notre planification. En effet, un cadre constructiviste influence non seulement la conception de l'enseignement, mais aussi celle de l'apprenant, de l'enseignant et de l'évaluation. Nous avons donc intégré dans cette section les considérations théoriques concernant les problèmes ainsi que le rôle de l'évaluation. Une section spécifie les caractéristiques des problèmes dans cette méthode en comparaison avec leurs utilisations dans l'enseignement.

Cette présentation se termine par les effets potentiels de la méthode ainsi que ceux qui ont déjà été observés, exclusivement au niveau universitaire jusqu'à présent.

La deuxième partie du rapport traite du but et des objectifs de la recherche. Le but de notre projet est : **modifier un curriculum traditionnel en un curriculum centré sur l'apprentissage par problèmes, adapté au collégial, et en analyser les effets sur l'apprentissage et la formation de l'étudiant.**

Nous identifions ensuite, pour chaque objectif de cette phase, les objectifs intermédiaires que nous avons retenus. Nous décrivons la démarche suivie par étapes pour atteindre ces objectifs. Pour chaque étape, nous spécifions le moyen utilisé ainsi que les instruments de mesure employés : c'est notre méthodologie.

Les résultats sont ensuite regroupés selon ces étapes. Nous distinguons cinq sections. Une première section consacrée à l'adaptation de la méthode au contexte collégial présente la formulation des objectifs de formation retenus en TLM, l'élaboration du matériel didactique, la planification de l'évaluation avec la conception des outils d'évaluation.

La seconde section concerne la préexpérimentation qui nous a permis de valider le matériel didactique et le processus de l'APP. L'étape suivante est celle de l'élaboration du cadre d'implantation avec la modification de la stratégie pédagogique et sa planification sur trois ans. Les exigences du nouveau cadre dans la formation et l'information des divers intervenants complètent cette étape.

L'élaboration d'un plan d'expérimentation est rapidement abordé dans la quatrième section. La diffusion des résultats met un terme à la présentation des résultats dans le présent projet.

C'est dans la conclusion que nous présentons notre vision de la méthode APP comme modèle d'intégration dans l'acquisition de compétences. Certaines pistes de développement sur l'applicabilité de la méthode sont également envisagées.

DANS LA COURSE

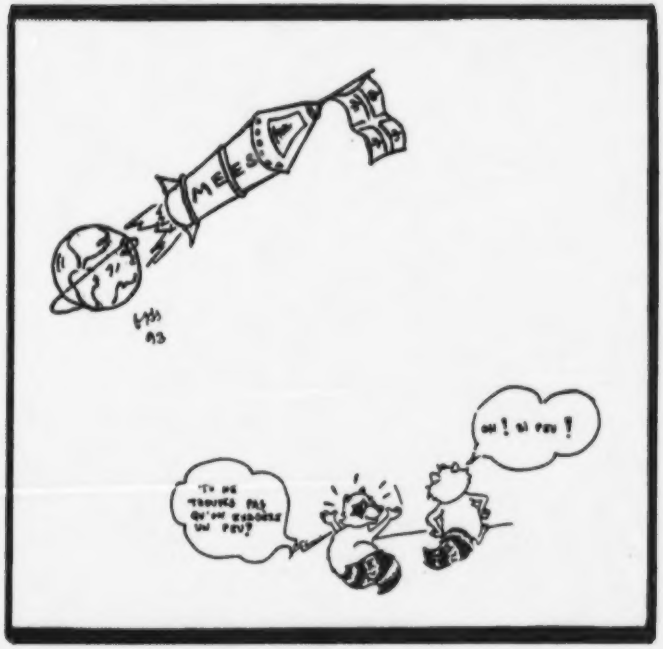


ILLUSTRATION 1.

PREMIÈRE PARTIE

1. PROBLÉMATIQUE ET ÉTAT DE LA QUESTION

1.1. ÉLÉMENTS DE LA PROBLÉMATIQUE

De nombreux facteurs peuvent influencer l'enseignant dans le choix des moyens et des stratégies pédagogiques utilisés pour l'apprentissage et la formation des étudiants. Nous en avons identifié quatre :

1) les finalités de la formation collégiale et, plus spécifiquement, celles de la formation professionnelle,
2) les besoins de formation engendrées par l'évolution de la fonction du technologiste de laboratoire médical,
3) les caractéristiques des étudiants du niveau collégial,
4) les observations que nous avons pu faire comme enseignants tout au long de notre carrière.

1.1.1. FINALITÉS DE LA FORMATION COLLÉGIALE AU SECTEUR PROFESSIONNEL

Tous les débats actuels sur l'avenir des cégeps portent essentiellement sur une caractéristique : la qualité de la formation. Les développements scientifique et technologique ont des incidences sur l'organisation du travail qui n'échappent pas à ces bouleversements. De plus en plus, l'organisation du travail ne repose plus sur la logique du taylorisme fondée sur la création d'un poste par travailleur, mais sur l'intégration de l'employé dans une équipe, dans un système. L'augmentation des connaissances donne des contenus de plus en plus chargés : l'explosion des connaissances est vertigineuse. Beyer notait qu'en 1970 l'information disponible doublait tous les dix ans. En 1991, il prévoyait que l'information doublerait tous les vingt mois (Beyer, B.K. 1988). Imaginez à quel rythme cette information est disponible actuellement ! La mondialisation des marchés affecte la disponibilité de la main-d'oeuvre et rend la sélection à l'embauche de plus en plus compétitive. Ces modifications permettent d'identifier des besoins de formation qui peuvent être regroupés en quatre grandes caractéristiques telles que citées par le Conseil des collèges (1992a) : la

compétence, la capacité d'adaptation, la capacité de faire des choix fondés sur un système de valeurs et sur un esprit critique et, enfin, l'ouverture à la diversité.

C'est par une formation de qualité que ces besoins seront comblés et le Conseil des collèges est très explicite sur sa conception d'une formation de qualité. Cinq attributs la définissent : elle doit être **pertinente, large et ouverte, exigeante, fondamentale** et enfin **reconnue.** Nous allons préciser ces termes :

FORMATION PERTINENTE

Une formation collégiale sera qualifiée de pertinente si :

> " elle permet aux élèves d'acquérir des compétences qui sont en lien étroit avec les besoins sociaux-économiques de la société et qui favorisent leur insertion sur le marché du travail. " (Conseil des collèges, 1992 p.75).

Appliquée au secteur professionnel, la pertinence est envisagée dans une perspective à longue durée et non à court terme. Il ne s'agit pas de donner une formation trop pointue qui se perd rapidement, d'alourdir les programmes déjà chargés, mais de trier et de sélectionner les compétences permettant à l'étudiant de s'adapter, d'être autonome et de s'actualiser.

FORMATION LARGE

L'école n'est pas seulement un lieu qui permet l'acquisition de compétences professionnelles, c'est dans ce sens que la formation collégiale doit être large. Elle doit aussi permettre la socialisation, l'intégration sociale et rendre l'étudiant apte à assumer ses responsabilités. Il doit être conscient des répercussions du travail sur le développement de la société. L'étudiant doit aussi s'adapter à des situations nouvelles, il doit être capable de s'ajuster aux progrès technologiques et aux évolutions du marché de l'emploi. Plus spécifiquement, en ce qui concerne la formation professionnelle, les employeurs demandent que l'étudiant puisse s'adapter rapidement aux changements et travailler en équipe (Conseil des collèges, 1992b).

FORMATION EXIGEANTE

Une formation exigeante fait appel au potentiel de l'élève et à son engagement dans les études. En général, les élèves ont un potentiel plus grand que celui auquel les études collégiales font appel. En matière de formation technique cela implique plus précisément la capacité de transposer, d'appliquer les connaissances théoriques.

FORMATION FONDAMENTALE

Une autre caractéristique de qualité de la formation collégiale est qu'elle doit être fondamentale. Déjà en 1984, le régime pédagogique stipulait que la mission essentielle des collèges était de dispenser une formation fondamentale.

Le concept de formation fondamentale est souvent utilisé dans un sens et dans un contexte particulier. Il est cependant bon de noter qu'à l'origine l'idée principale était de définir une culture composée d'habiletés intellectuelles transférables.

Pour le Conseil des collèges, cette formation permet l'acquisition d'éléments transdisciplinaires ce qui lui apparaît comme le " noyau dur " de la formation fondamentale. La formation professionnelle doit, elle aussi, privilégier ce type de formation :

> " Les compétences et les habiletés que le Conseil des collèges propose de retenir comme des éléments incontournables d'une visée de formation fondamentale sont donc tout à fait privilégiés dans toute formation technique initiale : maîtrise de la langue en tant qu'outil de communication et de pensée ; capacités intellectuelles d'analyse, de pensée logique, de raisonnement, de synthèse, de résolutions de problèmes, de critique rationnelle, de jugement ; méthode de travail intellectuel et disposition à apprendre constamment par soi-même. " (Conseil des collèges, 1992 p.193).

FORMATION RECONNUE

Finalement la formation doit être reconnue : elle doit être crédible aux yeux des employeurs et donc attestée par un diplôme fiable. Actuellement, dans la société en général, le diplôme atteste de la compétence des personnes et sa seule détention est largement privilégiée. Dans le futur, ce sont surtout les compétences spécifiques qui orienteront le choix des employeurs au moment de l'embauche.

Tous ces attributs visent une finalité : l'acquisition de compétences. Nous utiliserons ce terme selon la définition donnée par le Service de développement des programmes :

> " un ensemble de comportements socio-affectifs ainsi que d'habiletés cognitives ou d'habiletés psycho-sensorimotrices permettant d'exercer convenablement une fonction, une activité ou une tâche à un degré de performance correspondant aux exigences minimales du marché du travail. " (Service du développement des programmes, 1990 p.13).

De nos jours, une formation collégiale de qualité vise à l'acquisition de nombreuses compétences. Au secteur professionnel, ces compétences peuvent se regrouper en compétences générales, associées à la formation fondamentale, transférables dans la vie personnelle et sociale, et en compétences beaucoup plus spécifiques, liées à la maîtrise d'une fonction, d'une tâche permettant l'insertion et l'adaptation professionnelle sur le marché du travail (tableau 1). Ce phénomène a des incidences sur les programmes de formation et les stratégies éducatives.

Ainsi, la formation professionnelle demande des apprentissages essentiels qui ne sont pas liés à une seule technique ou spécialité et exige une action concertée de tous les intervenants. C'est en ce sens que tous les intervenants d'un programme doivent être associés dans un projet de formation qui apparaît comme un projet de formation permanente.

En tant qu'enseignants nous sommes pleinement conscients des besoins actuels de formation ; nous ne pouvons que souscrire à une formation de qualité, mais déjà l'atteinte simultanée de toutes ces compétences nous pose un défi : comment intégrer dans son acte pédagogique toutes les composantes qui assureront cette formation de qualité ?

Tableau 1.

FORMATION COLLÉGIALE DE QUALITÉ		
ATTRIBUTS	**FINALITÉS**	**COMPÉTENCES**
FONDAMENTALE (transdisciplinaire)	- Développer les capacités intellectuelles. - Maîtriser la langue. - Favoriser l'autonomie. - Développer la métacognition.	- Générales. - Transférables dans la vie professionnelle et sociale.
EXIGEANTE	- Favoriser l'intégration théorie/pratique. - Stimuler le transfert des connaissances. - Appliquer les connaissances. - Miser sur l'engagement des étudiants.	- Spécifiques à une tâche, à une fonction professionnelle.
PERTINENTE	- Favoriser les contenus polyvalents et adaptables.	- Adaptables au marché du travail.
LARGE	- Faciliter le travail en équipe. - S'adapter aux changements. - Avoir le sens des responsabilités.	- Adaptables au marché du travail.
RECONNUE	- Décerner une diplôme fiable.	- Reconnues par les associations et corporations professionnelles.

1.1.2. NOUVEAUX BESOINS DE FORMATION DU TECHNOLOGISTE DE LABORATOIRE MÉDICAL

BESOINS DE FORMATION LORS DE LA CRÉATION DU PROGRAMME

C'est un programme professionnel de trois ans qui a vu le jour en 1967, à la suite des recommandations du rapport Parent. Le programme de Technologie de laboratoire médical est actuellement dispensé dans dix collèges publics : cégeps de Chicoutimi, Dawson, Rimouski, Rosemont, Sainte-Foy, Saint-Jean sur le Richelieu, Saint-Jérôme, Sainte-Hyacinthe, Shawinighan et Sherbrooke.

Lors de sa création, les objectifs du programme répondaient aux besoins de l'époque: environ une dizaine d'analyses différentes étaient prescrites par les médecins et la plupart d'entre elles étaient effectuées manuellement. Les rares analyses d'urgence étaient demandées sur appel. Le contrôle de la qualité était limité et le technologiste travaillait individuellement. Tous les résultats étaient contrôlés et signés par un professionnel autre que le technologiste avant d'être acheminés au médecin. Finalement la formation continue était absente et/ou laissée à la discrétion du travailleur. Cette fonction nécessitait essentiellement chez l'employé des connaissances théoriques et une bonne dextérité manuelle.

ÉVOLUTION DE LA FONCTION ET DES BESOINS DE FORMATION

La fonction

Depuis la création du programme, la Technologie médicale a évolué à une vitesse prodigieuse et les compétences requises pour une main d'oeuvre de qualité se sont modifiées. Dans les années 1980, le nombre d'analyses différentes était supérieur à 300 dans certains hôpitaux (Dufour, H. 1986). Les perspectives de l'an deux mille ne feront qu'amplifier le phénomène et les laboratoires, en plus d'être équipés de nombreux appareils spécialisés et automatisés, s'informatisent progressivement mais sûrement.

Actuellement le contexte d'urgence est non seulement instauré, mais structuré. Ce contexte doit être pris en considération dans la formation de l'étudiant, car, très fréquemment, ce dernier occupera comme premier emploi un poste de soir, de nuit ou de fin de semaine. Il se trouve donc confronté, dès la fin de ses études, à ce contexte d'urgence : il doit exécuter plusieurs analyses différentes simultanément, dans un minimum de temps et surtout il doit le faire sans la présence de professionnels pour contrôler la qualité de ses résultats. Ce phénomène place le finissant dans un contexte stressant, plus exigeant que celui d'un technologiste plus expérimenté qui occupe un poste régulier de jour.

Le contrôle de qualité dépasse le cadre de l'analyse effectuée par le technologiste et s'inscrit dans le contexte global de l'assurance de la qualité, ce qui implique que tous les facteurs qui peuvent intervenir entre le moment de la prescription de l'analyse et celui de l'obtention des résultats par le médecin, doivent être considérés. Le technologiste est donc amené à collaborer avec d'autres profession-

nels de la santé. Avec l'informatisation et le nombre croissant d'analyses effectuées, le technologiste prend de plus en plus la responsabilité des résultats qu'il obtient.

Enfin, il est de plus en plus sollicité pour, non seulement participer à des cours de formation continue, mais aussi organiser et animer des activités de perfectionnement, de recyclage ou de mise à jour dans le cadre de sa fonction professionnelle (tableau 2).

Tableau 2.

ÉVOLUTION DE LA FONCTION DU TECHNOLOGISTE DE LABORATOIRE MÉDICAL

		1960	1980	2000
FONCTION	Analyses	10 différentes	>300	> ?????
	Appareillage	Manuels	Nombreux, automatisés	Nombreux, automatisés,spécialisés, informatisés
	Urgence	Sur appel	Instaurée	Structurée
	Contrôle de qualité	Limité	Structuré	Processus global de l'assurance de la qualité
	Tâche	Individuelle	Collaboration intra-laboratoire	Collaboration avec d'autres professionnels du secteur de la santé
	Responsabilité des résultats	Professionnel autre que le technologiste	Technologiste avec professionnel	Technologiste
	Formation continue	Absente	Participative	Interactive

Les compétences requises

Cette évolution de la fonction du technologiste de laboratoire médical a modifié les compétences requises et ainsi les besoins de formation. Les exigences des employeurs évoluent : ils demandent que l'étudiant ait une meilleure formation de base, des habiletés de résolution de problèmes, le goût de s'engager dans la formation continue, l'actualisation de soi ainsi qu'une plus grande implication dans le travail d'équipe (tableau 3).

De nombreux organismes et associations contribuent à promouvoir et à maintenir un niveau d'excellence de la profession. Les normes minimales de cette formation au niveau canadien sont établies par l'Association médicale canadienne (AMC) chargée de faire l'agrément des programmes de formation paramédicaux. Affiliée à l'AMC, la Société canadienne des technologistes de laboratoire (SCTL) fait partie du Comité mixte pour l'agrément du programme. La SCTL est l'organisme attitré des technologistes médicaux de laboratoire au Canada ainsi que leur Association professionnelle sauf au Québec où c'est la Corporation professionnelle des Technologistes médicaux du Québec (CPTMQ).

Les objectifs de la CPTMQ visent au maintien et à l'amélioration de la compétence professionnelle en Technologie médicale et un accord de réciprocité a été conclu entre les deux organismes en 1984. Les certificats de qualification en TLM sont émis par la SCTL à la suite d'un examen national commun à tous les collèges.

En 1985, le collège de Sherbrooke fut le premier collège francophone à être accrédité par le Comité mixte d'agrément des programmes de formation en TLM.

Récemment, la SCTL a révisé les compétences requises pour répondre aux nouveaux critères de formation. Le diplômé doit posséder une solide formation de base en sciences fondamentales : connaître les principes de base et leurs applications plutôt qu'un grand nombre d'analyses spécifiques. Il doit, en plus, maîtriser l'acquisition de compétences techniques transmissibles qui l'aideront à s'adapter à des changements éventuels. L'accent est mis sur l'applicabilité de compétences

Tableau 3.

ÉVOLUTION DES COMPÉTENCES REQUISES POUR LE TECHNOLOGISTE DE LABORATOIRE MÉDICAL

COMPÉTENCES REQUISES			
	Connaissances théoriques	Connaissances théoriques nombreuses	Nombreuses et spécialisées
	Dextérité manuelle	Résoudre des problèmes	S'adapter rapidement aux changements
		Travailler en équipe	S'actualiser régulièrement
			Interpréter les résultats dans le cadre de l'assurance de la qualité
			Prendre seul les décisions qui découlent de ses actes

communes à l'ensemble de la pratique des laboratoires. Le programme d'enseignement doit également insister sur le développement des compétences suivantes : l'aptitude à communiquer, les capacités d'interaction avec le patient et les relations humaines, l'aptitude à résoudre des problèmes, les compétences techniques ainsi que la capacité de s'adapter rapidement aux changements technologiques (SCTL 1991).

Notre problématique se précise, l'étudiant doit maîtriser les compétences professionnelles qui lui permettront de s'intégrer rapidement dans son milieu de travail, mais, simultanément, il doit acquérir celles qui lui permettront de s'actualiser et de s'adapter rapidement à l'évolution technologique.

TOUT UN VIRAGE !

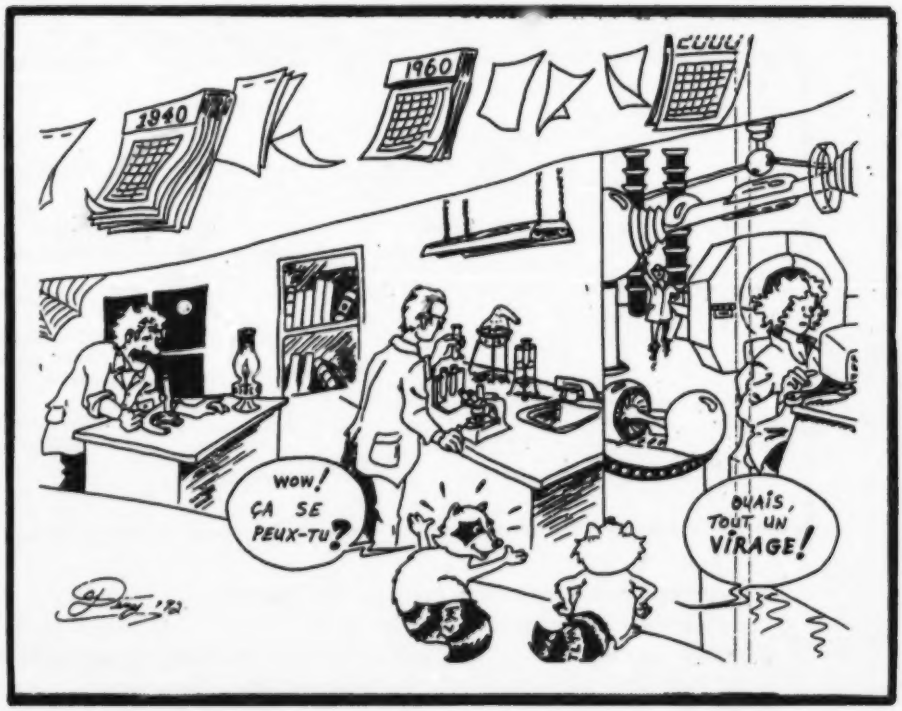


ILLUSTRATION 2.

1.1.3. CARACTÉRISTIQUES DES ÉTUDIANTS

Un autre facteur dont nous avons tenu compte dans notre problématique concerne les étudiants. En effet, ces derniers possèdent certaines caractéristiques que nous ne pouvions négliger dans notre planification. Les principales apparaissent ci-dessous :

HÉTÉROGÉNÉITÉ

La démocratisation de l'enseignement amène aux études collégiales une clientèle très hétérogène, que ce soit au niveau des attitudes pour l'école, du degré de motivation, mais aussi des formes et du niveau de développement de l'intelligence, des styles d'apprentissage. Les niveaux de culture, les diverses ethnies et les groupes sociaux accentuent cette hétérogénéité (Aylwin, U. 1992).

PRÉOCCUPATIONS

Au Québec comme aux États-Unis et en France, les étudiants ont des préoccupations utilitaristes et se montrent surtout intéressés par le court terme et le concret.

> " Les étudiants se montrent surtout préoccupés par leur carrière et leur profession et beaucoup moins motivés pour des cours ou des activités visant une formation générale, de telles études leur apparaissant plus gratuites, moins fonctionnelles, moins immédiatement utiles. " (Gingras, P.E. 1988 p.28).

ASPIRATIONS

L'étudiant du collégial ne cherche pas seulement des compétences intellectuelles, il cherche aussi à développer et à réaliser ses besoins affectifs et personnels :

> " Le jeune adulte entre 18 et 25 ans ne cherche pas qu'à acquérir la compétence sur le plan intellectuel. Il cherche aussi à diriger ses émotions et ses sentiments ; devenir autonome y compris sur le plan économique ; établir et affirmer son identité ; rendre ses relations interpersonnelles plus dégagées ; clarifier ses buts sur le plan scolaire, vocationnel, familial, récréatif ; développer son intégrité, notamment en se donnant des valeurs personnelles et en amorçant une forme d'engagement professionnel et social. " (Landry, L. 1977 dans Laliberté, J. 1988 p.30).

VALEURS

L'étudiant du collégial recherche l'autonomie, d'abord financière, mais également au plan pédagogique par la réalisation de soi dans son apprentissage. Il revendique aussi une vie associative, les relations avec de petits groupes de base sont jugées très importantes pour 89% des adolescents : Descent (1990) parle de relations " chaudes " en opposition à un manque de relations interpersonnelles.

NIVEAU DE PENSÉE

D'autres observations ont été faites sur le niveau de pensée des étudiants. Que ce soit aux États-Unis, en France ou au Québec, les étudiants ont des lacunes pour résoudre des problèmes, analyser et effectuer des opérations cognitives de base ; le rendement scolaire diminue (Laliberté, J. 1988a). Alors que normalement le niveau de pensée des étudiants au collégial devrait se situer au stade de la pensée formelle (stade hypothético-déductif), 68% des étudiants sont encore au stade concret en première année et y demeurent jusqu'à la fin de leurs études. Il est donc difficile pour ces étudiants qui ne savent pas faire d'abstraction, d'utiliser leur métacognition et d'améliorer leur apprentissage (Beyer, B.K. 1988).

Ces constatations sont un aspect important de notre problématique. Les besoins actuels demandent l'atteinte du niveau de pensée formelle pour l'acquisition et l'intégration des connaissances :

> " C'est la pensée formelle qui permet d'objectiver ses actes et de se situer comme à distance de ce qu'il vit. Cette capacité de recul et d'objectivation, certains parlent de métacognition, joue en faveur d'un enracinement plus profond ou d'une greffe plus solide de savoirs anciens et nouveaux. " (Conseil supérieur de l'éducation, 1990 p.5).

De plus, la maîtrise de ce niveau de pensée est indispensable pour assurer une formation de qualité, permettre l'actualisation et rendre l'étudiant suffisamment autonome pour poursuivre seul son apprentissage.

> " Un monde en mutation requiert plus que tout autre l'aptitude au raisonnement abstrait, à l'analyse rigoureuse des situations complexes, comme aussi la capacité de synthèse et de recul, la hauteur de vue et l'envergure. " (Inchaupsé, P. 1992 p.7).

1.1.4. EXPÉRIENCES COMME ENSEIGNANTS

Le dernier aspect de notre problématique provient de l'expérience que nous avons acquise comme enseignants. Enseignant en deuxième et troisième année nous a permis de faire des observations qui ont remis en question notre pratique pédagogique. Ces observations touchent à l'apprentissage de l'étudiant, plus spécifiquement à la rétention et donc à l'intégration des connaissances, au phénomène de transfert ainsi qu'à certaines habiletés et attitudes comme l'autonomie, le travail en équipe ou le retour critique sur les démarches intellectuelles. Essentiellement, sept observations ressortent de notre constat :

1) L'étudiant oublie une grande partie de ce qui lui est enseigné. Il ne fait que mémoriser les concepts sans faire de liens : " ...on n'a jamais appris ça... ". Ceci est dû, à notre avis, aux contenus chargés ; chaque professeur veut donner le maximum dans sa discipline. Des méthodes pédagogiques non actives dans lesquelles l'étudiant peut être réceptif mais où il est passif, contribuent également à ce phénomène.

2) L'étudiant ne sait pas utiliser les connaissances acquises antérieurement pour les transférer dans de nouveaux cours. Les connaissances sont cloisonnées, hermétiques, le transfert est difficile. Un symbole, une équation, une réaction appris dans un cours ne sont pas reconnus comme tels dans d'autres disciplines.

3) L'étudiant a beaucoup de difficulté à faire des liens entre la théorie et la pratique ; à ses yeux, il existe une dichotomie entre les cours théoriques et les laboratoires : les laboratoires sont perçus comme des activités strictement manuelles alors que la partie théorique est vécue comme une activité intellectuelle.

4) Sa réaction devant l'erreur dans l'apprentissage est uniquement de type émotif ; il ne sait pas prendre de recul face à celui-ci. L'étudiant cherche fréquemment et spontanément à qui attribuer l'erreur sans en avoir fait une analyse ou, comme nous le disons, " l'autopsie de l'erreur " : reprendre un peu à la manière du détective toutes les étapes de son analyse pour identifier, dans un premier temps, toutes les causes d'erreurs possibles, sans en négliger aucune, ni en privilégier une. Ensuite, dans un second temps, par éliminations successives, identifier soit

l'erreur produite ou encore l'erreur probable avec les seules conséquences que cela peut avoir : éviter que le même genre d'erreur se reproduise, avoir un certain contrôle sur la tâche et ainsi améliorer progressivement sa confiance quant à ses résultats. Ce type de fonctionnement est loin d'être ancré chez certains étudiants ; souvent les plus faibles soit se culpabilisent devant l'erreur, soit se disculpent à tout prix.

5) L'étudiant vise des objectifs d'évaluation plutôt que des objectifs d'apprentissage : ce qui est important ce sont les notes. Les tâches et les travaux à effectuer le sont, très fréquemment, en fonction de l'importance de la note qui leur est attribuée. Certains étudiants vont même jusqu'à calculer la note qu'ils doivent obtenir à leur examen final pour réussir l'année avant d'entreprendre une révision !

6) Nous notons que le taux de décrochage en première année est en moyenne de 30% alors celui des années subséquentes est pratiquement nul. La première année contient quelques cours de spécialités, mais est principalement axée sur des cours de base, des cours généraux.

7) Et finalement, nous avons régulièrement constaté que dans certains types de travaux et d'activités, comme par exemple la production de posters pour une exposition publique, dans la présentation d'histoires de cas montées par des étudiants en équipe, la présentation de kiosques lors de journées de portes ouvertes, l'étudiant s'implique. Il est très exigeant dans sa production en général et ne compte pas son temps ! Malgré le stress qu'engendre parfois les présentations orales, leur créativité, leur motivation et leur professionnalisme explosent.

Par ailleurs, nous avons noté certains faits qui concernent les enseignants et le programme. Les programmes de formation sont souvent des amalgames de cours, sans principes directeurs, dans lesquels les étudiants sont vus comme des consommateurs et les professeurs comme des marchands de savoir. L'individualisme des professeurs renforce la promotion par matière, la compartimentation des cours. Les enseignants présument que, puisque l'étudiant a toutes les connaissances théoriques, il va facilement les intégrer et les appliquer. Des recherches prouvent qu'il n'en est rien et que

VISION DU PROGRAMME ACTUEL

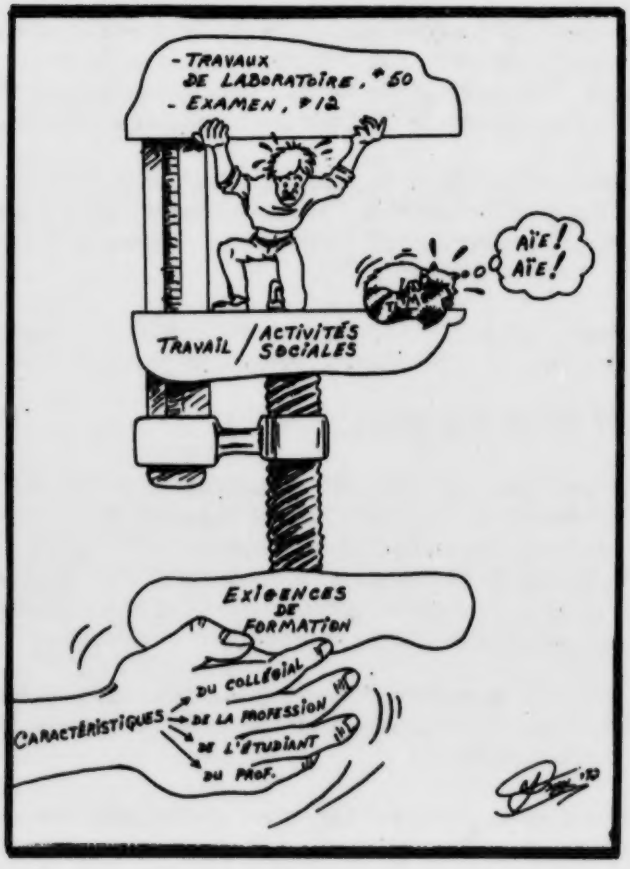


ILLUSTRATION 3.

ce contexte constitue un obstacle supplémentaire à la formation des étudiants (Gervais, M. 1986).

Nous avons aussi pris conscience que la plupart de nos interventions pédagogiques sont de type traditionnel, essentiellement magistral. Ce choix se justifie par un programme chargé, des contenus lourds. En effet, l'enseignement magistral permet de dispenser, dans un temps relativement court, une grande quantité d'informations.

Cependant, si l'enseignement magistral permet de dispenser en grand groupe un nombre important d'information, il prend appui sur le sophisme qui suppose trop souvent que, dans la communication-apprentissage, l'information transmise à l'étudiant est toujours apprise (Stolurow, 1981).

Ces observations ne sont sûrement pas spécifiques à notre programme, mais doivent refléter la réalité vécue par plusieurs enseignants de différents programmes.

1.2. DÉFI POUR L'ENSEIGNANT

En tant qu'enseignant, nous sommes parfaitement conscients des besoins qui sous-tendent la recherche de l'excellence dans la formation. Nous sommes également très sensibles aux nombreuses compétences que nous devons développer chez l'étudiant pour remplir ce mandat de formation. *Le défi pour nous c'est de créer le contexte qui permettra, en trois ans, l'atteinte simultanée de compétences générales et spécifiques, sans que cela soit au détriment de la personnalité de l'étudiant.*

Ce contexte, tout en tenant compte des divers aspects de la problématique que nous venons de souligner, doit également tenir compte des diverses contraintes organisationnelles au niveau collégial.

Le défi est d'autant plus grand que, lorsqu'un enseignant commence sa carrière au niveau collégial, il est essentiellement engagé sur la base de ses compétences disciplinaires. Cette compétence, évaluée par l'attestation d'un diplôme, peut être compensée, surtout au plan professionnel, par une expérience pertinente sur le marché du travail. Néanmoins, dans un cas comme dans l'autre, jusqu'à présent, la formation et à plus

forte raison l'expérience psychopédagogique ne sont pas obligatoires. Il est présumé que la compétence disciplinaire va suppléer les autres besoins ou que ce type de compétence est inné.

Ainsi, en début de carrière, l'enseignant adopte en général la seule méthode pédagogique qu'il connaît c'est-à-dire l'enseignement magistral ; l'acte pédagogique est subordonné à un objectif : comment faire pour couvrir tout le contenu qui ne cesse d'augmenter dans le temps alloué, toujours trop court ? C'est, pour la plupart, la phase médiatique : acétates, diapositives, notes déjà polycopiées, volumes, etc. La relation privilégiée est celle du professeur-contenu. Elle ne peut l'être qu'au détriment du troisième intervenant : l'élève dans sa formation. L'enseignant modifie donc progressivement et régulièrement la planification de son enseignement tout en cherchant des réponses à sa problématique auprès d'autres enseignants, d'experts en pédagogie.

1.3. PISTES DE SOLUTION ET INITIATIVES COLLÉGIALES

Dès 1990, le Conseil supérieur de l'éducation mentionnait les cinq exigences pédagogiques rattachées à une formation de qualité :

1) Engager les étudiants dans leur propre démarche de formation et de qualification, obtenir leur participation active,

2) Avoir une pratique disciplinaire ouverte,

3) Aider les étudiants à cerner l'objet d'une discipline, à en saisir l'esprit, à en expérimenter la démarche méthodique, à en maîtriser les concepts-clés,

4) Insister sur les apprentissages essentiels : l'acquisition d'un sens historique, la rigueur du raisonnement, la maîtrise d'un concept et son application à des situations nouvelles,

5) Favoriser, enfin, l'intégration des apprentissages.

En 1992, le Conseil des collèges est encore plus explicite :

> " L'intégration harmonieuse des éléments théoriques et pratiques supposent également la mise en oeuvre de pratiques pédagogiques actives favorisant des démarches d'apprentissage qui conduisent non seulement de l'abstrait vers le concret, mais également de l'observation et de l'expérimentation vers la conceptualisation et l'abstraction et qui utilisent autant le processus d'induction que de déduction. Une pédagogie et une didactique plus actives, fondées, par exemple, sur une perspective dite constructiviste et sur une approche par résolution de problèmes, paraissent fécondes pour favoriser les efforts intellectuels de construction et de structuration requis par l'apprentissage scientifique et par le développement de la compétence technique qui s'y rapporte. Ces pratiques présentent des analogies avec les situations et les démarches auxquelles sera confronté le technicien dans l'exercice de ses fonctions de travail : explorer, investiguer et comprendre un problème, élaborer un plan et des stratégies pour le résoudre et en vérifier les résultats. " (Conseil des collèges, 1992 p.191).

Sans faire une liste exhaustive de toutes les initiatives collégiales qui tentent de répondre à ces exigences, nous en soulignons quelques-unes, en précisant les compétences qu'elles visent ainsi que leurs degrés d'application au collégial.

1.3.1. LA MÉTHODE LOGOS

Cette méthode pédagogique vise à développer le niveau de pensée formelle de l'étudiant. Elle consiste en une approche de résolution de problèmes après des cours magistraux. Elle s'applique à de nombreux cours (Desilets, M. et Roy, D. 1988).

1.3.2. LA MÉTHODE DES CAS

Les étudiants du secteur professionnel (travail de bureau), surtout en troisième année, appliquent un processus de résolution de problèmes pour discuter de cas concrets. Cette méthode a été introduite pour atteindre des objectifs précis: développer des capacités de synthèse, de jugement, de prise de décisions reliées au travail de bureau (Van Stappen, Y. 1989).

COMMENT FAIRE ?

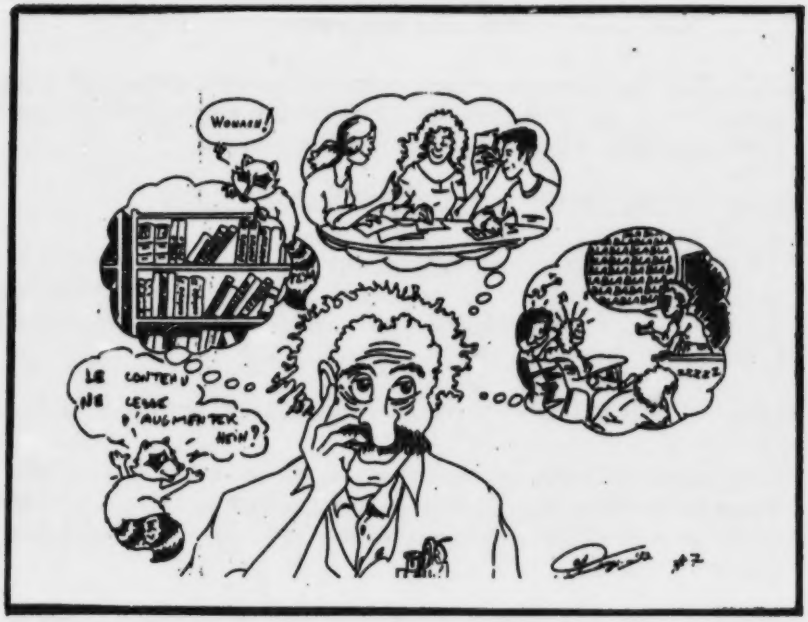


ILLUSTRATION 4.

1.3.3. L'INITIATIVE DU GROUPE "DÉMARCHES"

Cette initiative visait à développer le niveau de pensée formelle chez des étudiants en difficultés d'apprentissage en première année au niveau collégial. L'initiative consistait à structurer des exercices spécifiques dans des cours particuliers (Le Groupe "Démarches" 1986, 1987, 1988).

1.3.4. "CREATIVE PROBLEM SOLVING"

Le raisonnement, l'analyse opérationnelle, le classement et l'analogie verbale sont les habiletés visées par ce nouveau cours de Résolution créative de problèmes (Fouad, A. 1990) et s'adresse à des étudiants de première année.

1.3.5. LA MÉTHODE PAR LE QUESTIONNEMENT

L'étudiant développe, dans ce type de cours, des habiletés de pensée critique. Après les cours magistraux et lors de séances spécifiques, l'étudiant est soumis à une série de questions et en pose. Cette méthode est utilisée au secteur professionnel (Langevin, L. 1990).

1.3.6. L'UTILISATION D'UN GUIDE STRUCTURÉ EN BIBLIOTHÈQUE

L'utilisation d'un guide structuré pour une session de travail intellectuel en bibliothèque dans certains cours généraux au collégial, augmente significativement le niveau de pensée ainsi qu'une pensée autonome et une action responsable chez l'étudiant (Laliberté, C. 1989).

Toutes ces initiatives représentent des avantages certains puisqu'elles permettent de développer des compétences essentielles pour une insertion dans la vie professionnelle et sociale tout en favorisant la qualité de la formation de l'étudiant. Cependant elles ne prennent pas en compte les nombreuses spécificités reliées à notre problématique. En effet, soit elles introduisent un nouveau cours dans la formation ce qui ne peut être envisagé dans un programme aussi chargé que le nôtre, soit elles ne touchent qu'à certains aspects de notre problématique.

Nous souhaitons mettre en place une démarche favorisant l'ensemble du processus d'apprentissage et de formation sans alourdir la tâche de l'étudiant.

Au niveau universitaire, la faculté de médecine de l'université de Sherbrooke (CHUS) innovait en matière pédagogique. En 1987, cette faculté implantait avec succès un curriculum centré sur l'apprentissage par problèmes et devenait ainsi la première faculté au Québec à appliquer cette méthode. Des contacts furent établis entre nos deux institutions nous permettant de mieux saisir les raisons de leur changement et les bienfaits pédagogiques de cette méthode basée sur l'apprentissage par problèmes.

1.4. ANALOGIES AVEC LA PROBLÉMATIQUE DE L'ENSEIGNEMENT UNIVERSITAIRE

Ce qui nous a d'abord intéressés dans cette innovation pédagogique ce sont les motifs qui ont justifié le choix de la méthode d'apprentissage par problèmes.

Déjà, en 1960, Barrows, enseignant à la faculté de médecine McMaster (Hamilton en Ontario), manifestait sa déception devant le manque d'efficacité de la méthode d'enseignement traditionnel. D'autres enseignants universitaires ont depuis fait le même constat.

La profession médicale n'échappe pas à l'explosion des connaissances que nous vivons à notre époque et la surcharge des contenus, sans cesse croissants, favorisent l'information au détriment de la formation. Le curriculum souffre de "curriculopathie" (Guilbert, J.J. 1981).

Les perceptions que la médecine se déshumanisait à mesure qu'elle devenait biologiquement et techniquement sophistiquée croissaient (Lipkin, M. Jr. 1989). Par manque de temps, l'acquisition des connaissances se faisait au détriment de l'humanisme.

INTÉGRATION ET TRANSFERT

ILLUSTRATION 5.

L'intégration des sciences fondamentales était inadéquate, l'étudiant effectuait peu ou pas de transfert lorsqu'il se trouvait en clinique. Les recherches prouvaient que l'étudiant était incapable d'utiliser, dans sa pratique professionnelle, les connaissances théoriques qu'il possédait.

Les étudiants perdaient leur créativité, leur idéal et leur motivation. Ils étaient passifs, ne posaient pas de questions et étaient essentiellement intéressés aux aspects du curriculum qui étaient reliés aux succès académiques.

En outre, l'enseignement par cours magistraux ne permettait pas de développer des habiletés d'autoapprentissage, d'autoévaluation. À la fin de leur stage, les futurs médecins n'avaient pas acquis d'habitudes de formation continue et la plupart ne pratiqueraient qu'avec ce qu'ils avaient appris dans leurs études ; l'étudiant n'était pas préparé à faire face aux changements qu'il aurait à vivre durant toute sa vie.

Les enseignants avaient également noté le manque d'intérêt et d'enthousiasme des étudiants dans leurs cours ainsi qu'un degré d'insatisfaction croissante vis-à-vis de l'enseignement traditionnel (Des Marchais, J.E., Dumais, B., Pigeon, G. 1988a)

L'analyse de ces besoins, ainsi que les objectifs retenus pour le nouveau curriculum, rejoignait certaines recommandations du General Professional Education of the Physician (GEPEP) : développer chez l'étudiant le processus de résolution de problèmes, des habiletés d'autonomie avec des habitudes d'autoévaluation et d'autoapprentissage et donc, des stratégies qui lui permettront de maintenir ses compétences dans sa vie professionnelle. Il doit aussi enrichir son sens de l'humanisme et sa rigueur intellectuelle tout en recevant une formation orientée vers les besoins de la communauté (Des Marchais, J.E., Dumais, B., Pigeon, G. 1988b).

La similitude nous a paru évidente entre les problèmes observés dans les facultés de médecine et ceux observés en TLM. On peut également établir une comparaison entre les recommandations du GEPEP, celles du Conseil supérieur de l'éducation et le projet de réforme du ministère dans l'enseignement collégial.

Nous étions prêts à entreprendre une recherche plus approfondie sur la méthode d'apprentissage par problèmes et son applicabilité au collégial.

2. QUESTION DE RECHERCHE

Notre question de recherche se formule ainsi :

Un curriculum basé sur l'apprentissage par problèmes en Technologie de laboratoire médical pourrait-il être la solution à l'ensemble de notre problématique ?

Nous avons retenu comme définition du mot curriculum, celle de D'Hainaut :

> " Un curriculum se veut un projet d'éducation ou de formation comportant la spécification des résultats attendus, la définition des voies et moyens à mettre en oeuvre pour atteindre ces résultats et un plan d'évaluation des effets de l'action. " (D'Hainaut, L. 1990 p.33).

DEUXIÈME PARTIE

1. APPRENTISSAGE PAR PROBLÈMES

L'apprentissage par problèmes est encore peu connu au niveau collégial aussi nous allons vous présenter cette méthode dans cette partie. Un des facteurs identifiés de réussite dans la modification d'un curriculum traditionnel en curriculum centré sur l'APP est que la méthode soit bien comprise avant d'être bien gérée. Nous avons déjà noté que, probablement à cause du nom qu'elle porte, cette méthode est souvent perçue comme une méthode très familière, parce que confondue avec la méthode des cas.

1.1. HISTORIQUE

C'est Barrows qui a été à l'origine et l'ardent défenseur de cette méthode dès 1960 après sa forte déception à cause de l'inéfficacité de l'enseignement traditionnel en médecine. La méthode a pris naissance à partir de deux approches plus anciennes en éducation soit la méthode des cas de l'université d'Harvard et celle de l'approche par la découverte de Bruner.

La préférence de Barrows pour une description concrète de patients comme stimulant à l'apprentissage et son emphase sur des habiletés de résolution de problèmes comme objectif ultime de l'éducation médicale apparaît fortement influencée par la méthode des cas. L'accent mis sur l'analyse avant la collecte des informations ainsi que sur les activités d'autoapprentissage a été fortement influencé par le point de vue de Bruner. La combinaison des deux approches rend l'apprentissage par problèmes unique pour essayer de résoudre certaines difficultés observées dans la formation et l'apprentissage des étudiants (Lipkin, M. Jr. 1989).

Cette méthode, soutenue par l'Organisation mondiale de la santé, a été appliquée initialement au niveau universitaire, dans les facultés de médecine. Elle est mondialement représentée et, pour ne citer que quelques exemples, elle est appliquée aux universités : de Mexico (à Alburquerque, au Nouveau Mexique), de Mercer (Macon, Georgie), de McMaster (Hamilton, Ontario), d'Harvard (Boston, Massachussetts), du Canal de Suez (Égypte), de Newcastle (Australie), et de Limburg (Maastricht, Hollande).

En 1969, McMaster fut la première université à transformer tout son curriculum en curriculum centré sur l'apprentissage par problèmes. En 1987, la faculté de médecine de Sherbrooke fut la première faculté au Québec à appliquer cette méthode. En septembre 1993, certains cours de la faculté de médecine des universités Laval et de Montréal se donneront sous forme d'apprentissage par problèmes.

La méthode n'est pas seulement appliquée en médecine (Birch, W. 1986) ; elle se retrouve dans d'autres secteurs de la santé : soins infirmiers, ophtalmologie, pharmacie et également dans d'autres domaines comme l'administration (École nationale d'administration, ENA à Paris), l'architecture, les écoles d'ingénieurs (Worcester Polytechnical Institue, WPI). Déjà la méthode s'applique au niveau primaire aux États-Unis.

Au Québec, elle s'utilise à l'Université du Québec à Montréal (UQAM) et en septembre 1993, elle sera appliquée pour la première fois au niveau collégial, en TLM à Sherbrooke.

1.2. DÉFINITIONS DE L'APPRENTISSAGE PAR PROBLÈMES

Nous retrouvons dans la littérature plusieurs définitions de l'apprentissage par problèmes. Deux ont retenu notre attention, celle de Barrows et celle de Walton.

Pour Barrows, l'apprentissage par problèmes est une stratégie éducationnelle fortement structurée, soigneusement agencée et efficace, car elle repose sur des études cognitives et psychoéducationnelles tout en tenant compte des objectifs pédagogiques (Barrows, H.S., Tamblyn, R.M 1980).

Pour Walton, l'apprentissage par problèmes est une méthode pédagogique, centrée sur l'étudiant, qui vise à développer plus efficacement et plus rapidement le raisonnement et la pensée critique que les méthodes traditionnelles (Walton, H.J., Matthews, M.B. 1989a).

Pour nous, l'apprentissage par problèmes est une méthode constructiviste, centrée sur l'étudiant, qui vise l'atteinte de compétences générales et professionnelles plus rapidement que les méthodes traditionnelles. Cette définition précise le cadre curriculaire qui

va servir à la conception et à la planification de notre implantation. Ce cadre repose sur la psychologie cognitive et influence la conception de l'apprentissage et, par conséquent, celle de l'enseignement. Ce cadre curriculaire modifie plus précisément la conception des divers intervenants dans l'enseignement soient l'enseignant et l'étudiant mais aussi celle de l'évaluation. Ces conceptions sont importantes puisqu'elles sous-tendent notre planification ; nous allons les présenter dans le paragraphe suivant.

1.3. INFLUENCES D'UN CADRE CURRICULAIRE CONSTRUCTIVISTE

L'influence d'un cadre curriculaire constructiviste dans un programme a été très bien résumé par Tardif, J. (1992a) et Tardif, J., Désilets, M., Paradis, F., Lachiver, G. (1992). Nous reprenons leurs travaux pour décrire l'impact de ce cadre sur l'apprentissage, l'enseignement, l'étudiant, l'enseignant et l'évaluation.

1.3.1. APPRENTISSAGE

L'apprentissage est un processus actif et se fait par une construction graduelle des connaissances. Cette construction progressive demande la mise en relation des connaissances antérieures pour greffer de nouvelles connaissances. Les informations subissent un traitement afin de s'intégrer dans la structure cognitive qui existe déjà. Pour être signifiant, l'apprentissage requiert l'organisation des connaissances. Si les connaissances sont organisées, elles seront mieux intégrées, plus facilement retrouvées et mieux transférées. Toutes ces opérations complexes ne peuvent s'effectuer qu'à partir de tâches globales comme celles de résolution de problèmes réels, car il est rare, que dans la vie courante, les tâches soient morcelées, " atomisées ".

1.3.2. ENSEIGNEMENT

Dans ce cadre constructiviste, l'enseignement doit créer un environnement qui se greffe à partir des connaissances antérieures des étudiants. Il existe plusieurs moyens pour atteindre ce but.

Enseigner implique non seulement de permettre l'acquisition de connaissances théoriques, mais aussi celle de stratégies cognitives et métacognitives. La grande différence entre les novices et les experts, les étudiants forts et les plus faibles, se situe à ce niveau : les experts et les étudiants forts savent prendre du recul dans leur apprentissage, évaluer leur démarche. Non seulement ils savent quoi faire, mais aussi comment faire, quand le faire et pourquoi ils le font. Pour permettre à tous les étudiants d'atteindre ce niveau d'abstraction, l'enseignement doit présenter des tâches complètes et complexes dans lesquelles toutes ces conditions peuvent être présentes. Cet environnement doit être très structuré et exigeant pour l'étudiant. Cependant, s'il est un secteur dans lequel l'intégration et la réutilisation des connaissances sont cruciales, c'est bien le secteur professionnel. Comme les méthodes traditionnelles ne semblent pas favoriser ce processus, d'autres solutions sont envisageables :

> " ...il est préférable de considérer les élèves du secteur professionnel comme de futurs experts et d'orienter la démarche pédagogique vers la construction progressive de modèles mentaux adaptés aux interventions dans leur domaine d'expertise, plutôt que d'épouser les stratégies d'enseignement à forte composante déclarative, qui ont cours dans les secteurs scientifiques, moins orientés vers les tâches professionnelles. En ce sens, nous proposons de développer pour le secteur professionnel une véritable " didactique de la profession " plutôt que d'adapter, en l'allégeant, une didactique de discipline. " (Désilets, M., Paradis, F., Tardif, J., Lachiver, G. 1991 p. 224).

Ces influences sont résumées dans le tableau 4.

Tableau 4.

INFLUENCES D'UN CADRE CONSTRUCTIVISTE SUR LA CONCEPTION DE L'APPRENTISSAGE ET DE L'ENSEIGNEMENT

1. L'APPRENTISSAGE :
- se fait par une construction graduelle des connaissances,
- se fait par la mise en relation des connaissances antérieures et des nouvelles informations,
- exige l'organisation des connaissances,
- s'effectue à partir des tâches globales.

2. L'ENSEIGNEMENT DEMANDE LA CRÉATION :
- d'un environnement à partir des connaissances antérieures de l'étudiant,
- d'un environnement axé sur les stratégies cognitives et métacognitives,
- d'un environnement axé sur l'organisation des connaissances,
- d'un environnement de tâches complètes et complexes,
- d'un environnement coercitif.

(Tardif, J. 1992 p. 72)

1.3.3. ÉTUDIANT

Dans les méthodes constructivistes, non traditionnelles, parfois dites " actives ", nous retrouvons la didactique de Dewey pour qui la pensée est l'outil, l'instrument de l'action. Dewey a été un précurseur de l'engagement de l'étudiant dans son apprentissage. L'étudiant n'est plus considéré comme un objet qui peut être formé ou modelé par l'enseignement, mais un être directement concerné, engagé dans sa formation et l'acquisition des connaissances. La pensée n'est plus considérée comme une boîte noire, un ensemble statique, mais comme un jeu d'opérations et de stratégies :

> " il faut en premier lieu, que l'élève se trouve dans une situation d'expérience, qu'il soit engagé dans une activité continue à laquelle il s'intéresse pour elle-même ; en deuxième lieu, qu'un problème véritable surgisse dans cette situation comme stimulus de la réflexion ; en troisième lieu, qu'il dispose de l'information et fasse les observations nécessaires à la solution ; en quatrième lieu, que des solutions provisoires lui apparaissent et qu'il soit responsable de leur élaboration ordonnée ; en cinquième lieu, que la

> possibilité et l'occasion lui soient données de soumettre ses idées à l'épreuve de l'application, pour déterminer leur portée et découvrir par lui-même leur validité . " (Dewey, 1916 dans Aebli, H. 1966 p.26).

L'étudiant est informé explicitement des stratégies qu'il peut utiliser et ainsi, progressivement, il devient le principal acteur dans sa formation ce qui permet, d'une façon éthique, de le responsabiliser en le rendant progressivement autonome.

1.3.4. ENSEIGNANT

Dans un cadre constructiviste, c'est l'apprenant qui est au centre de sa formation, il est le principal agent de l'acquisition des connaissances et de leur utilisation. Le rôle de l'enseignant est modifié, il n'a plus le rôle actif de transmetteur de connaissances. Il doit créer un contexte qui favorise la construction de schèmes d'organisation ou de modèles mentaux. La présentation de concepts théoriques en relation avec un problème à résoudre peut répondre à ce besoin.

> " Qui dit formation de la pensée, dit formation d'opérations, et qui dit formation des opérations, dit construction d'opérations. La construction des opérations se fait au cours de la recherche, et toute recherche part d'un problème. " (Aebli, H. 1966 p.80).

Le problème joue donc un rôle important, car il contient un schème anticipateur des opérations à effectuer ou, pour reprendre l'expression de nombreux auteurs, c'est un " organisateur de la pensée ".

Dans notre cadre constructiviste, l'enseignant devient un médiateur entre les connaissances et l'élève, il devient en quelque sorte " l'interface " essentiel et indispensable.

1.3.5. ÉVALUATION

Finalement, un cadre constructiviste modifie le rôle et les types d'évaluation. En effet, dans un modèle où la construction de la connaissance est progressive, où l'étudiant est non seulement engagé, mais progressivement responsabilisé dans son apprentissage, le mode d'évaluation doit être fréquent, personnalisé et, lui aussi,

constructif. Cette évaluation doit concerner non seulement l'acquisition des connaissances, mais aussi l'acquisition de stratégies cognitives et métacognitives qui permettront à l'étudiant de mieux contrôler, gérer et évaluer son apprentissage. En ce sens, on peut vraiment parler d'acquisition d'autonomie, d'actualisation et de prise en charge de sa formation. L'évaluation doit donc être essentiellement formative avec de nombreuses rétroactions à la fois sur les connaissances, mais aussi sur les processus et les stratégies. Le tableau 5 résume ces influences.

Nous avons dû tenir compte dans notre planification de toutes ces influences, y compris celle de l'évaluation, que nous présenterons dans le chapitre des résultats.

Tableau 5.

INFLUENCES D'UN CADRE CONSTRUCTIVISTE SUR LA CONCEPTION DE L'APPRENANT, DE L'ENSEIGNANT ET DE L'ÉVALUATION

1. L'APPRENANT :
   - est actif,
   - est constructif,
   - a une motivation en partie déterminée par sa perception de la valeur de la tâche et du contrôle qu'il peut avoir sur sa réussite,
   - est responsabilisé de façon éthique.

2. LE RÔLE DE L'ENSEIGNANT :
   - il intervient très fréquemment,
   - il agit comme entraîneur,
   - il est un médiateur entre les connaissances et l'élève.

3. L'ÉVALUATION :
   - est fréquente,
   - concerne les connaissances ainsi que les stratégies cognitives et métacognitives,
   - est souvent formative, parfois sommative.
   - la rétroaction est axée sur les stratégies utilisées,
   - la rétroaction est axée sur la construction du savoir.

(Tardif, J. 1992, p. 72)

1.4. CADRE THÉORIQUE DE L'APPRENTISSAGE PAR PROBLÈMES

L'apprentissage par problèmes se décrit à la lumière de la théorie du processus d'information appliquée à l'apprentissage. Selon cette théorie, trois principes jouent un rôle important dans l'acquisition de nouvelles informations (Schmidt, H.G. 1983) :

1) l'activation des connaissances antérieures,
2) la spécificité de l'encodage,
3) l'élaboration de la connaissance.

1.4.1. ACTIVATION DES CONNAISSANCES ANTÉRIEURES

L'apprentissage par nature est une restructuration. Cela présuppose que l'ancienne connaissance est utilisée pour comprendre la nouvelle. Cette connaissance peut venir d'études antérieures ou du bon sens commun. Ce sont cette connaissance antérieure et le type de structure sous lequel elle est disponible dans la mémoire à long terme qui déterminent ce qui est compris dans une lecture ou une audition de ce qui, par contre, sera appris.

Les méthodes pédagogiques diffèrent par leur capacité d'induire l'activation des connaissances antérieures. Ce processus est cependant un préalable indispensable pour faciliter l'acquisition de nouvelles informations.

1.4.2. SPÉCIFICITÉ DE L'ENCODAGE

La seconde condition qui facilite l'apprentissage découle de travaux de recherches qui prouvent que l'information sera d'autant mieux récupérée dans le futur qu'elle aura été acquise dans des conditions analogues à son utilisation ultérieure. Plus grande est la ressemblance entre la situation où quelque chose est appris et celle où la connaissance est appliquée et meilleure est la performance. C'est ce que Schmidt nomme la spécificité de l'encodage.

1.4.3. ÉLABORATION DES CONNAISSANCES

Le dernier principe traite de l'élaboration de la connaissance. L'information est mieux comprise, intégrée et retrouvée si l'étudiant élabore l'information. De nombreuses pratiques pédagogiques permettent ce processus. Ainsi, l'étudiant élabore en posant des questions sur un texte, en prenant des notes, en discutant d'un sujet à apprendre avec d'autres étudiants, en enseignant à des pairs ce qui a été appris d'abord ensemble, en écrivant des résumés, en formulant et en critiquant des hypothèses sur un problème. L'élaboration fournit la redondance nécessaire à la structure de la mémoire. Elle peut être vue comme un garde-fou contre l'oubli et permet un meilleur rappel de la connaissance lors de son utilisation.

Dans la méthode d'apprentissage par problèmes, c'est bien sûr le problème qui est l'élément organisateur de ce cadre théorique, mais s'il est le coeur de la méthode, comme dans un organisme vivant, il n'est pas le seul élément important.

1.5. CARACTÉRISTIQUES DE L'APPRENTISSAGE PAR PROBLÈMES

On retrouve trois caractéristiques dans l'apprentissage par problèmes:

1) l'utilisation du problème,
2) le rôle de l'enseignant,
3) le rôle de l'étudiant.

1.5.1. UTILISATION DU PROBLÈME

Les étudiants sont confrontés, en général deux fois par semaine, à un problème. Un problème est la description d'une série de phénomènes ou de faits qui demande une explication (Barrows, H.S., Tamblyn, R.M. 1980a ; Schmidt, H.G, 1983). Cette explication peut prendre la forme de description d'un processus, de principes ou de mécanismes sous-jacents au phénomène. En médecine, ce sont souvent des observations cliniques : symptômes et douleurs du patient. Le problème est utilisé comme initiateur et stimulant de l'apprentissage, ce qui est l'inverse de ce qui se passe en général dans l'enseignement. Le problème est également le support de la stratégie

pédagogique qui est fortement structurée comme nous allons le voir plus spécifiquement.

1.5.2. RÔLE DE L'ENSEIGNANT

Le professeur ou tuteur devient un facilitateur dans le processus cognitif plutôt que le pourvoyeur de la connaissance puisqu'aucun cours magistral n'est donné à l'étudiant, ni avant, ni pendant ni après l'étude du problème.

1.5.3. RÔLE DE L'ÉTUDIANT

C'est l'étudiant qui joue un rôle actif, la méthode est donc centrée sur celui-ci qui est fortement engagé dans sa formation.

Les étudiants, en petits groupes de huit à dix, se rencontrent deux fois par semaine pour effectuer certaines tâches se rapportant au problème selon un processus très structuré : le tutorial.

1.6. PROCESSUS DE L'APPRENTISSAGE PAR PROBLÈMES : LE TUTORIAL

1.6.1. CARACTÉRISTIQUES DU TUTORIAL

Le tutorial est le processus par lequel l'étudiant effectue différentes tâches à propos d'un problème. Le tutorial est composé de sept à neuf étapes selon son application. Ces étapes sont franchies selon une procédure systématique.

Les tâches de l'étudiant, dans le tutorial, sont d'abord l'analyse des phénomènes et des mécanismes sous-jacents pour trouver les explications au problème. Les étudiants formulent ensuite des objectifs d'apprentissage et vont recueillir l'information pour la compréhension et/ou la résolution du problème.

À Maastricht, le tutorial comporte sept étapes structurées par Schmidt, alors qu'à l'université de Sherbrooke, deux étapes supplémentaires ont été ajoutées. Au collège

de Sherbrooke nous allons implanter le processus à neuf étapes (schéma 2).

1.6.2. PHASES DU TUTORIAL

Le tutorial est composé de quatre phases : deux phases dans lesquelles l'étudiant travaille en petits groupes de huit à dix étudiants, en présence du tuteur, ce sont les phases I et III. Les deux autres phases, phases II et IV sont effectuer individuellement.

PHASE I
Dans la phase I, l'étudiant en petit groupe et en présence du tuteur doit franchir cinq étapes en effectuant des tâches bien spécifiques :

1) Clarifier les termes et données
2) Définir le problème
3) Analyser le problème
4) Organiser les explications
5) Formuler les objectifs d'apprentissage

La durée moyenne de cette phase est d'une heure trente.

PHASE II
La seconde phase est celle d'études et de recherches personnelles ; sa durée est de cinq à sept heures. C'est dans cette phase que nous développons, de façon spécifique à Sherbrooke, la métacognition de l'étudiant.

PHASE III
Après la phase d'étude personnelle, l'étudiant revient en petit groupe, en présence du tuteur et franchit les étapes sept et huit dont les objectifs sont les suivants :

7) Synthétiser et vérifier les informations acquises dans la phase précédente
8) Évaluer le tutorial

Cette phase dure également environ une heure trente.

LE TUTORAL

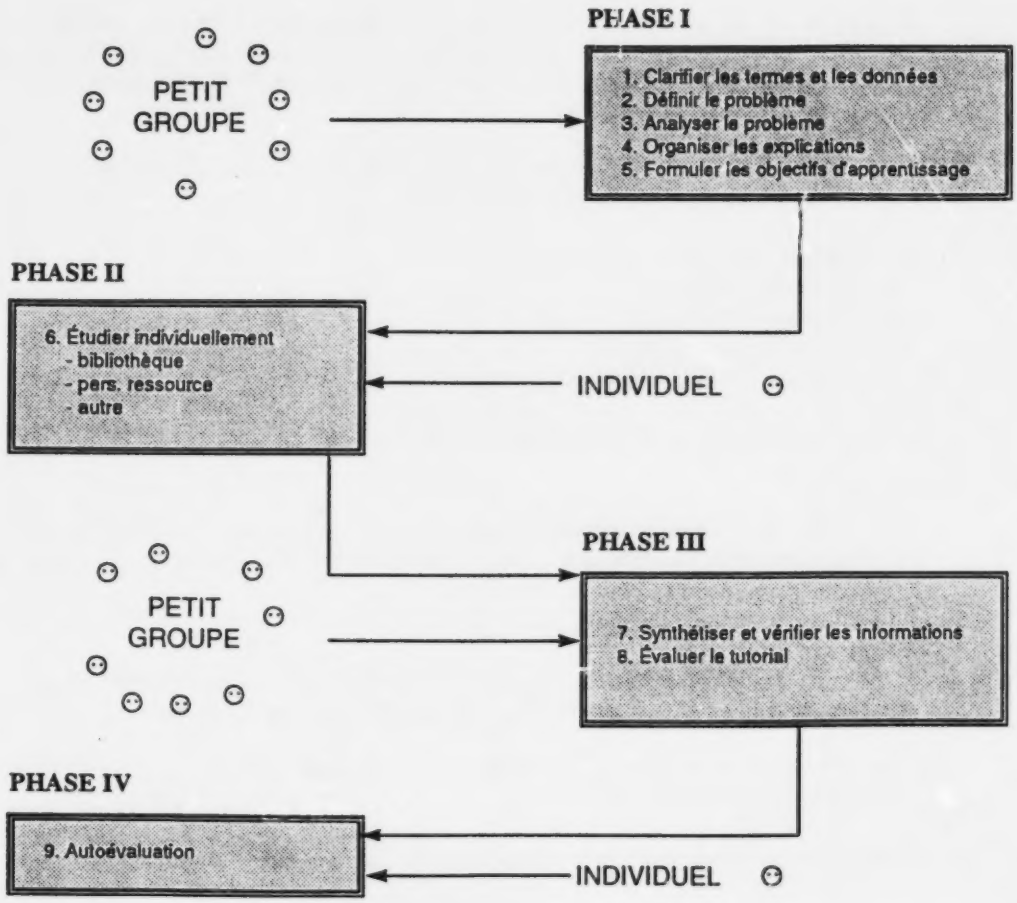


Schéma 2.

PHASE IV
Le tutorial se termine par la phase IV, phase individuelle d'une durée de 15 minutes environ. En présence du tuteur, c'est la phase d'autoévaluation de l'étudiant.

1.6.3. TÂCHES DE L'ÉTUDIANT DANS CHACUNE DES ÉTAPES

L'étudiant a des tâches bien spécifiques à chacune des étapes du tutorial, étapes que nous allons préciser.

ÉTAPE 1 : CLARIFIER LES TERMES ET LES DONNÉES
Elle consiste à clarifier les termes et les concepts qui ne sont pas compris à la lecture individuelle du problème. Le groupe peut utiliser les connaissances antérieures d'un membre du groupe ou se servir d'un dictionnaire. Parfois il s'agit de s'entendre sur la signification des termes et donc d'interpréter le sens des mots plutôt que de les clarifier.

ÉTAPE 2 : DÉFINIR LE PROBLÈME
Elle sert à fournir une définition exacte du problème. Il s'agit pour le groupe de s'entendre sur les phénomènes qui doivent être expliqués. Parfois le problème consiste en une série de phénomènes secondaires, indépendants que les étudiants doivent identifier.

ÉTAPE 3 : ANALYSER LE PROBLÈME
L'analyse du problème permet à l'étudiant de donner ses idées et ses hypothèses sur la compréhension ou la résolution du problème. Concrètement l'analyse consiste en une récapitulation des opinions des membres du groupe, de leurs connaissances actuelles et de leurs idées sur le mécanisme et les processus sous-jacents au problème présenté. Le groupe ne fait pas que réactiver ses connaissances antérieures, il essaye aussi de formuler des hypothèses par raisonnement. Chaque individu peut verbaliser ses idées librement avant qu'elles ne soient analysées, acceptées, complétées ou modifiées. Ce processus est connu sous le nom de " brainstorming ".

ÉTAPE 4 : ORGANISER LES EXPLICATIONS
Elle consiste en un résumé des diverses explications du problème. Celles-ci sont regroupées, classées par priorité et une représentation schématique est fortement conseillée.

ÉTAPE 5 : FORMULER LES OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

C'est l'étape de formulation des objectifs. Ce sont les questions soulevées dans l'analyse du problème qui déterminent les objectifs d'étude. Le groupe sélectionne les objectifs sur lesquels il va se travailler et, si nécessaire, s'entend sur la répartition de la tâche. Il essaye d'identifier les ressources qui permettront de répondre à l'atteinte de ces objectifs.

Une synthèse de ces tâches est présentée dans le tableau 6.

Tableau 6.

TÂCHES DE L'ÉTUDIANT DANS LA PHASE 1

ÉTAPES	TÂCHES
1. Clarifier les termes et données	- Lire le problème individuellement. - Identifier les termes et concepts inconnus. - Définir les termes inconnus avec un dictionnaire ou les connaissances antérieures du groupe. - Souligner, individuellement, les indices pertinents.
2. Définir le problème	- Différencier l'essentiel du secondaire. - Résumer le problème en une phrase. - Dresser la liste des phénomènes demandant une explication (sans essayer d'y répondre).
3. Analyser le problème	- Utiliser les connaissances antérieures pour émettre des hypothèses. - Proposer des hypothèses logiques.
4. Organiser	- Classer les hypothèses selon une séquence chronologique ou générique. - Regrouper les hypothèses. - Établir la liste des priorités.
5. Formuler les objectifs	- Établir la liste des questions à étudier pour expliquer les phénomènes. - Identifier précisément et concrètement les objectifs d'étude.

ÉTAPE 6 : ÉTUDIER ET CHERCHER

C'est l'étape individuelle. Les membres du groupe recueillent l'information qui répond aux objectifs établis dans la phase précédente. Les ressources peuvent être diverses : livres, matériel audio-visuel, experts...

C'est dans cette phase que nous développons, spécifiquement, au collège de Sherbrooke, les stratégies métacognitives de l'étudiant (tableau 7).

Tableau 7.

TÂCHES DE L'ÉTUDIANT DANS LA PHASE II

ÉTAPES	TÂCHES
6. Étudier individuellement	- Recueillir individuellement, l'information répondant aux objectifs. - Utiliser les diverses ressources : . bibliothèque, . experts, . pairs, . audio-visuel... - Compléter la grille de cheminement individuel : . difficultés rencontrées, . facilités rencontrées, . planification pour atteindre les objectifs, . méthode de travail utilisée, . niveau de satisfaction des résultats, . points à éclaircir dans la phase III.

L'étudiant, à chaque tutorial devra consigner, dans un grille spécifique de cheminement personnel, certaines observations concernant sa façon d'apprendre, les points forts qu'il identifie dans ses stratégies ainsi que la détection des points faibles. La grille qui supporte ce processus est présentée dans le partie consacrée à l'évaluation.

ÉTAPE 7 : SYNTHÉTISER ET VÉRIFIER LES INFORMATIONS

À nouveau en petit groupe, en présence du tuteur, l'étudiant synthétise et teste ses nouvelles connaissances. Il fait part de ses trouvailles, complète l'information et la corrige si nécessaire. C'est à cette étape que l'étudiant intègre la nouvelle information, relie les concepts et change sa structure cognitive.

Bien sûr, pour remplir toutes les conditions définies précédemment, le problème doit comprendre certaines caractéristiques et le tuteur doit assurer certaines fonctions, mais nous y reviendrons plus tard.

ÉTAPE 8 : ÉVALUER LE TUTORIAL

C'est la phase d'évaluation. Dans cette phase, avec l'aide du tuteur, les étudiants évaluent à la fois le processus, le fonctionnement de chacune des étapes ainsi que le fonctionnement, l'efficacité et le climat du groupe dans sa tâche. Le groupe évalue également le rôle du tuteur dans le tutorial ainsi que les caractéristiques du problème : son intérêt, sa capacité de permettre la génération d'hypothèses et l'analyse, sa capacité de susciter la motivation (tableau 8). Une grille d'évaluation permet de soutenir ce processus. Elle est présentée dans la section concernant l'évaluation.

ÉTAPE 9 : S'AUTOÉVALUER

C'est la dernière phase d'un tutorial. Elle consiste en une rencontre individuelle entre l'étudiant et le tuteur. Lors de cette rencontre, le tuteur et l'étudiant, avec le support de grilles, mettent en commun leurs évaluations. Il s'agit d'une coévaluation structurée et personnalisée qui, progressivement, doit permettre à l'étudiant d'acquérir des habitudes d'autoévaluation indispensables au maintien de sa compétence dans sa vie professionnelle (tableau 9).

Tableau 8.

TÂCHES DE L'ÉTUDIANT DANS LA PHASE III	
ÉTAPES	**TÂCHES**
7. Vérifier les hypothèses	- Partager ses connaissances. - Vérifier sa compréhension du problème. - Argumenter le choix des hypothèses retenues. - Éclaircir les points controversés lors de l'étude personnelle.
8. Évaluer le tutorial	- Évaluer la qualité du problème. - Évaluer les références. - Évaluer l'efficacité et le climat du groupe. - Évaluer le tuteur.

Tableau 9.

TÂCHES DE L'ÉTUDIANT DANS LA PHASE IV	
ÉTAPES	**TÂCHES**
9. S'autoévaluer	- Rencontrer individuellement le tuteur et mettre en commun l'évaluation de chacune des étapes. - Se familiariser progressivement à l'autoévaluation. - Identifier ses points forts. - Identifier les points à améliorer. - Identifier les moyens pour améliorer ses points faibles. La rencontre est supportée par les grilles d'évaluation.

1.6.4. RÔLES DE L'ÉTUDIANT

Dans cette méthode pédagogique, les rôles de tous les intervenants sont largement modifiés. Ainsi l'étudiant, qui est plutôt passif dans la méthode traditionnelle, participe et s'implique dans une démarche beaucoup plus active. De plus, l'étudiant joue différents rôles à chaque tutorial. Ces rôles ressemblent à ceux qu'il pourra jouer dans sa vie professionnelle et sociale. Ils ajoutent un élément de motivation dans son apprentissage. Les différentes fonctions qui peuvent être jouées sont : animateur, secrétaire, scribe et intendant. Voyons plus en détail la description de ces fonctions.

ANIMATEUR
Idéalement ce rôle devrait être assumé par l'étudiant. Cependant comme les étudiants du collégial ne sont pas habitués à fonctionner dans ce type de processus, il sera tenu par le professeur-tuteur, du moins à la première session. Ce rôle sera, par la suite, progressivement délégué à l'étudiant. La fonction d'animateur dans un tutorial selon l'APP se fractionne en différentes tâches afin de faciliter le fonctionnement du groupe et de voir au bon fonctionnement des étudiants à l'intérieur du tutorial. L'animateur doit gérer le processus et veiller à ce que chaque étudiant s'implique dans celui-ci. Il doit donc s'assurer que chaque étudiant a sa place dans le groupe. Il accorde la parole à chaque intervenant, résume les idées exprimées, précise les étapes et respecte le temps alloué à chacune.

Théoriquement ce sont les membres du groupe qui nomment un nouvel animateur, à chaque tutorial.

SECRÉTAIRE
Le secrétaire change également à chaque tutorial. Il est nommé par le groupe. Sa fonction consiste à écrire au tableau les éléments de discussion du groupe. Il écrit la définition du problème telle que soulignée par l'ensemble des étudiants. Il inscrit les éléments nouveaux qui émergent des discussions et il doit, par conséquent, suivre attentivement les discussions. Il note également les phénomènes nouveaux qui demandent une explication ainsi que les hypothèses pouvant expliquer ces phénomènes. Finalement, il liste les objectifs d'étude.

Durant la phase I, le travail du secrétaire est exigeant, car il doit écrire les énoncés avec clarté et ne retenir que les plus pertinents. Il fait les schémas, regroupe les idées, les met en évidence. Il doit toujours reproduire les opinions du groupe et non les siennes.

SCRIBE

À chaque nouveau problème, le groupe désigne un nouveau scribe. Ce rôle est relativement simple, mais il demande que le groupe lui accorde toute sa confiance, car il est le seul à prendre des notes. Il retranscrit sur papier tous les éléments significatifs qui font consensus dans le groupe, à partir des éléments inscrits sur le tableau par le secrétaire, essentiellement les objectifs d'étude et le schéma de synthèse. Ce type de fonctionnement permet aux autres étudiants de ne rien écrire et donc d'être disponibles et attentifs pour discuter, échanger librement.

Après la phase I, le scribe remet au tuteur les informations qu'il vient de transcrire. Ce dernier voit à faire les copies nécessaires qu'il remet à l'intendant. Celui-ci les distribue aux autres membres du groupe de travail pour qu'ils puissent réaliser la phase II.

INTENDANT

Le titulaire de ce rôle est nommé par le groupe, pour la session. Il voit à ce que tous les besoins matériels soient facilement accessibles au groupe. Il distribue le matériel didactique, ramasse les grilles d'évaluation à la fin de chaque tutorial et les remet au tuteur. De plus, il rencontre le professeur pour parler du climat du groupe et du déroulement des activités, émettre des suggestions. En fait, son rôle est de maintenir un lien constant entre le groupe d'étudiants et les professeurs.

Ces rôles sont résumés dans le tableau 10.

Tableau 10.

RÔLES DE L'ÉTUDIANT DANS LE TUTORIAL

ANIMATEUR :
- gère le processus
- accorde la parole à chaque intervenant,
- résume les idées exprimées,
- précise les étapes,
- s'assure du temps alloué à chacune des étapes.

SECRÉTAIRE :
- écrit la définition du problème,
- inscrit les éléments nouveaux,
- fait la liste des phénomènes qui demandent une explication,
- inscrit les hypothèses,
- note les objectifs d'études.

SCRIBE :
- retranscrit sur papier le éléments significatifs qui font consensus dans le groupe,
- remet les éléments transcrits au tuteur.

INTENDANT :
- distribue le matériel didactique,
- ramasse les grilles d'évaluation,
- maintient un lien constant entre le groupe et le tuteur.

1.6.5. RÔLE DE L'ENSEIGNANT (TUTEUR)

Le rôle du professeur dans cette méthode diffère de celui des méthodes traditionnelles : il joue le rôle d'un tuteur. Les compétences du tuteur ont été bien identifiées et gravitent autour des sept tâches (Barrows, H.S. 1988 ; Chaput, M., Des Marchais J.E. 1991) : gérer la méthode APP, faciliter le fonctionnement du petit groupe, guider l'étude des contenus spécifiques, favoriser l'humanisme et l'autonomie, stimuler la motivation et évaluer les apprentissages.

GÉRER LA MÉTHODE D'APPRENTISSAGE PAR PROBLÈMES

Le tuteur doit s'assurer que l'étudiant franchit les étapes du processus et qu'aucune n'est négligée, ni sautée. Il doit également stimuler un apprentissage en profondeur par la répétition de questions du type suivant : " Pourquoi ? ", " Qu'est-ce que tu veux dire ? ", " Comment sais-tu que cela est vrai ? ". De cette façon, il intervient au niveau métacognitif ; il ne doit jamais laisser un terme, une idée, une explication ou un commentaire sans réponse.

FACILITER LE FONCTIONNEMENT DU PETIT GROUPE

Le tuteur doit faire participer tous les étudiants dans le fonctionnement du petit groupe en posant des questions du genre : " Est-ce qu'il y a des commentaires sur cette question ? ", " Est-ce qu'il y a quelqu'un qui peut résumer ce qui se passe ? ", " Quelle est la liste des points à discuter ? ", " A-t-on oublié tel élément mentionné par tel étudiant ? ". Il veille au bon fonctionnement du groupe en permettant à tous les étudiants de contribuer à son activité. Par contre, il ne doit pas tout au long de ses interventions, répondre aux questions ; il doit plutôt les renvoyer aux étudiants. Il doit aussi faire un diagnostic et détecter les difficultés d'apprentissage des étudiants. Il doit régulariser le processus afin d'éviter qu'il ne soit trop lent ou au contraire trop rapide.

GUIDER L'ÉTUDE DE CONTENUS SPÉCIFIQUES

De plus, il guide l'étudiant dans le processus hypothético-déductif en posant des sous-questions comme : " Peut-on revenir à une approche plus méthodique ? ", en permettant à l'étudiant de trouver des hypothèses d'explication. Il doit veiller à ce que la matière soit bien couverte, que les objectifs d'apprentissage se retrouvent dans le travail personnel de l'étudiant. En tant que tuteur, il doit encourager les discussions, les commentaires et les critiques des étudiants sur leurs idées ou sur leurs connaissances et, de son côté, il ne doit pas s'immiscer dans les discussions entre les étudiants, ni entamer un débat entre lui et un étudiant. Le tuteur doit laisser les étudiants discuter entre eux tout en maintenant un climat sain et harmonieux. Il doit également poser des défis aux étudiants ou du moins provoquer le doute en posant, par exemple, la question : " Es-tu certain de ce que tu avances ? " même si le commentaire de l'étudiant est exact. En plus de faciliter l'étude en profondeur, le tuteur doit favoriser le consensus sur les objectifs d'étude.

FAVORISER L'AUTONOMIE

Lorsque le groupe débute, il est important d'établir un climat d'apprentissage adéquat pour responsabiliser l'étudiant dans sa propre démarche d'apprentissage. Le tuteur doit donc insister sur l'importance du rôle de l'étudiant en tant qu'individu faisant partie d'un groupe et sur l'importance du groupe pour l'étudiant. Il favorisera ainsi l'autonomie à l'intérieur du système-groupe, en rendant chacun responsable de sa contribution à l'équipe.

FAVORISER L'HUMANISME

Il doit veiller à ce qu'un climat d'humanisme s'installe dans le groupe. L'étudiant doit respecter les valeurs et opinions des autres. Le tuteur doit s'assurer que les interventions des étudiants respectent l'intégrité scientifique. Le tuteur doit formuler et familiariser l'étudiant à utiliser le " je " dans ses interventions. Il doit supporter positivement les étudiants même en cas de difficultés.

STIMULER LA MOTIVATION

Dans ce processus, il est important de permettre l'erreur sans la cautionner. Le tuteur aidera l'étudiant à identifier non seulement ses points faibles, mais facilitera l'utilisation de stratégies pour les améliorer et/ou les corriger. L'étudiant pourra donc ainsi progressivement gérer et contrôler son apprentissage : deux facteurs qui influencent le degré de motivation dans une tâche.

ÉVALUER LES APPRENTISSAGES

Dans la méthode d'apprentissage par problèmes, comme dans les méthodes traditionnelles, il revient à l'enseignant d'assumer l'évaluation sommative. Cependant, et comme nous le verrons dans la partie des résultats, dans cette méthode, l'évaluation est essentiellement formative ce qui exige une évaluation fréquente, avec rétroaction personnelle. De plus, le rôle de l'enseignant consiste à familiariser l'étudiant progressivement à l'évaluation pour qu'il puisse acquérir des habiletés d'autoévaluation.

2. PROBLÈMES

Les problèmes sont au coeur de l'apprentissage dans la méthode pédagogique APP En effet, c'est par eux que le contenu sera abordé, c'est par les problèmes que l'étudiant va acquérir certaines stratégies cognitives et c'est toujours autour du problème que le fonctionnement en groupe va se structurer.

Actuellement, notre approche pédagogique est analogue à celle observée dans les facultés de médecine avant l'implantation de la méthode d'apprentissage par problèmes. Nous sommes experts dans l'une ou l'autre des spécialités et nous avons à coeur de donner la meilleure formation à nos étudiants.

Le professeur novice dans sa pratique pédagogique donne beaucoup de détails, alors que les plus experts mettent l'accent sur des schèmes plus généraux, mais aussi plus complexes car ils sous-tendent de nombreuses connaissances antérieures. Dans un cas comme dans l'autre, l'étudiant a l'impression qu'on lui " bourre le crâne ". Il enregistre une série de faits interreliés qui, pour lui, semblent incohérents ou trop abstraits. L'année suivante, il est facile de se rendre compte que l'apprentissage n'a pas été signifiant. L'étudiant a oublié ce qu'on lui a enseigné. Les informations qu'il a retenues sont trop souvent hors-contexte et il ne sait pas les utiliser lors d'application pratique.

On peut facilement faire les mêmes constatations que Giodan et de Vecchi (1987) cités par Tardif (1992b). Une étude de ces auteurs portait sur la connaissance du tube digestif par les élèves. L'étude a été effectuée sur 442 élèves de 9 à 18 ans ainsi que sur quelques adultes ayant fait des études universitaires. Les sujets de 9 et 10 ans, qui n'ont reçu aucune information spécifique sur le système digestif, font preuve d'incompréhension et commettent des erreurs, ce qui n'est pas surprenant. Ce qui surprend c'est que la même chose est observée pour les autres catégories d'élèves, même si certains avaient reçu un enseignement sur le tube digestif deux, trois et même quatre fois.

Une autre série de recherche du même type a été effectuée sur les connaissances relatives au cycle menstruel et à la période de fécondité chez la femme. Ce domaine est important dans la vie, il est abordé non seulement dans les maisons d'enseignement, mais aussi en dehors par les divers médias : journaux, télévision, etc. Les études menées auprès de

262 étudiants du niveau universitaire inscrits en sciences humaines, dont 60% de sexe féminin, des élèves de 16 ans, des enseignants et des futurs enseignants de disciplines non scientifiques, démontrent que ce champ de connaissance n'est pas mieux maîtrisé. Ainsi à la question précise de donner explicitement la période de fécondité, 50% des étudiants ne peuvent y répondre.

Dans ces deux exemples, il paraît évident que, malgré un enseignement qui se voulait adéquat, l'étudiant ne s'est pas approprié ces champs de connaissance.

Notre approche didactique ne visera donc pas la transmission d'une quantité de connaissances dans des délais restreints comme c'est le cas actuellement, mais l'acquisition d'un contenu signifiant pour l'étudiant.

Nous allons, dans une première phase, préciser ce que nous entendons par problèmes et quelles en sont les applications en général pour, ensuite, bien identifier le rôle et les caractéristiques du problème dans l'APP.

2.1. PROBLÈMES DANS L'APPRENTISSAGE PAR PROBLÈMES

2.1.1. DÉFINITIONS

Pour Michel St-Onge (1990), il y a souvent confusion entre problèmes et exercices. Dans un problème, il doit y avoir une dissonance, une différence, un écart entre ce qui est présent et ce qui est souhaité. Les problèmes se présentent donc avant que les solutions ne soient trouvées. Il est facile de donner des " problèmes " aux élèves, mais il n'est pas aussi facile de placer les élèves dans des situations qui leur posent effectivement problèmes.

C'est la définition de Walton et Mattews (1989b) que nous retiendrons : le problème peut être défini comme une série de phénomènes présentés d'une façon particulière et nouvelle pour l'étudiant où l'utilisation de schèmes de reconnaissance (pattern recognition) seule est insuffisante, mais où les éléments spécifiques de connaissance et de compréhension doivent être appliqués en un processus logique afin d'identifier les facteurs impliqués et leurs interactions. Cette définition est plus complète puis-

les facteurs impliqués et leurs interactions. Cette définition est plus complète puisqu'elle spécifie également qu'un processus sera mis en jeu.

2.1.2. APPLICATIONS DES PROBLÈMES DANS L'ENSEIGNEMENT

En général, la forme des problèmes varie selon leur mode d'utilisation et les objectifs visés par les enseignants. Trois types d'applications sont généralement utilisés.

Le problème peut activer et illustrer les connaissances antérieures, être l'élément déclencheur à un exposé magistral, permettre son illustration ou peut également être le sujet de discussion.

Le problème peut servir à vérifier l'acquisition des connaissances transmises par l'enseignant et ainsi nous sommes plus proches de l'exercice que du problème tel que nous l'avons défini.

Enfin, le problème peut être le support à la construction de la connaissance, au processus de résolution de problèmes. C'est le cas de la méthode des cas ou de l'apprentissage par problèmes, par exemple.

2.1.3. EFFETS ET RÔLES DU PROBLÈME DANS L'APPRENTISSAGE PAR PROBLÈMES

Barrows, H.S (1986), propose une taxinomie des méthodes d'apprentissage utilisant un problème. Il compare les effets de ces méthodes sur différents objectifs et même si son champ d'analyse est en médecine, nous pensons qu'il est possible, par analogie, d'utiliser sa taxinomie dans d'autres domaines. Les objectifs qu'il a retenus dans sa comparaison sont :

1. organiser la connaissance pour son utilisation dans un contexte clinique
2. développer un processus de raisonnement clinique efficace
3. développer des habiletés d'autoapprentissage efficace
4. stimuler la motivation pour l'apprentissage.

QUEL PROBLÈME !

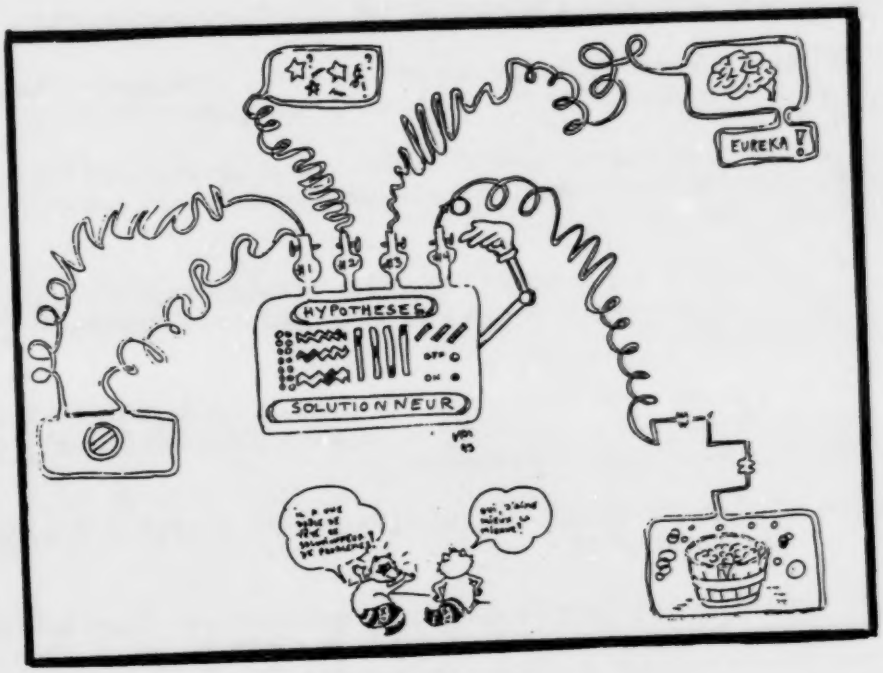


ILLUSTRATION 6.

Ainsi le premier objectif consisterait dans l'organisation de la connaissance pour son utilisation dans un contexte professionnel alors que le second vise à développer un processus de raisonnement efficace tel que le raisonnement scientifique (hypothético-déductif ou encore la résolution de problèmes).

Il évalue plusieurs méthodes pédagogiques basées sur l'utilisation de problèmes en médecine mais nous ne retiendrons que sa comparaison entre deux méthodes :

1. la méthode de cas : initialement, cette méthode a surtout été utilisée en droit et dans les affaires, ainsi qu'en médecine. Certains auteurs considèrent que la méthode des cas est l'ancêtre de l'APP. Les étudiants reçoivent une histoire de cas complète. Ils doivent préparer et faire des recherches en vue d'une discussion en classe. L'histoire favorise la génération d'hypothèses, l'analyse, ainsi que la prise de décision. Cependant, le contenu est déjà organisé et synthétisé pour les étudiants, ce qui limite certaines opérations mentales.

2. l'apprentissage par problèmes : dans cette méthode, l'étudiant en petits groupes, doit également analyser, formuler des hypothèses sur un problème donné et aller vérifier leurs exactitudes. L'étudiant est non seulement engagé dans un processus systématique (les six premières étapes de la méthode), mais il revient en groupe évaluer ses sources d'information, son raisonnement antérieur ainsi que son fonctionnement en groupe et ses stratégies métacognitives (étapes sept à neuf). Cette méthode permet donc d'atteindre potentiellement beaucoup mieux les objectifs retenus qu'avec les autres méthodes.

Dans l'APP, une série de problèmes est présentée à l'étudiant sans aucun préalable. Le problème sert de point de mire ou de stimulus pour l'application d'habiletés de résolution de problèmes ou de raisonnement efficace. Il permet la recherche, l'étude d'information ou de connaissances nécessaires à la compréhension des mécanismes impliqués dans le problème. Le problème n'est pas un exemple illustrant les connaissances antérieures. Ce n'est pas non plus un exercice pour l'application de l'information nouvellement acquise. Dans la méthode APP, les étudiants se trouvent dans une véritable situation problématique. Comme dans l'histoire de cas, le problème sert de stimulus à l'apprentissage puisqu'il s'agit de description très concrète

d'histoires rencontrées dans le contexte professionnel. Il sert de prétexte à l'acquisition d'habiletés de résolution de problèmes ; cependant le processus d'analyse qu'il engendre ainsi que la phase d'autoapprentissage qu'il commande se rapproche plus de la méthode d'apprentissage par la découverte préconisée par Bruner.

Les rôles du problème dans l'APP sont résumés dans le tableau 11. Il est important, lors de la construction de problèmes, que ces rôles soient présents à l'esprit du rédacteur. En effet la rédaction des problèmes affecte directement les activités qu'ils engendreront.

Tableau 11.

RÔLES SPÉCIFIQUES DU PROBLÈME DANS L'APPRENTISSAGE PAR PROBLÈMES
- Déclenche l'apprentissage
- Focalise ou stimule l'application d'habiletés de résolution de problèmes
- Engendre un processus d'autoapprentissage car il implique l'étudiant dans sa formation
- Supporte l'évaluation de stratégies métacognitives et de fonctionnement en petit groupe
- Doit engendrer une activité de résolution de problèmes

3. EFFETS DE L'APP

Grâce aux expériences réalisées au niveau universitaire concernant l'application de cette méthode, on peut distinguer les effets potentiels des effets réellement observés.

3.1. EFFETS POTENTIELS

De nombreux avantages potentiels sont attendus de cette méthode (Barrows, H.S., Tamblyn, R.M. 1980 ; Neame, R.L.B. 1989). Elle doit augmenter la motivation puisque le problème représente des phénomènes que l'étudiant retrouvera dans son futur contexte professionnel. Elle doit favoriser les habiletés de résolution de problèmes et rendre les étudiants plus efficaces techniquement et pédagogiquement. Il est également espéré que la créativité et les capacités d'autoapprentissage seront améliorés. Les enseignants s'attendent à ce que les étudiants apprennent, de leur travail en petit groupe, des habiletés de coopération, de support mutuel. Les différents rôles dans le tutorial (animateur, scribe, secrétaire et intendant) doivent leur permettre d'acquérir d'autres habiletés spécifiques.

Les étudiants sont responsabilisés dans leur apprentissage, dans leurs initiatives en apprenant comment structurer leurs connaissances, planifier leurs études, leur travail et évaluer leurs résultats. Cela leur fournit les compétences nécessaires pour poursuivre une éducation continue après l'obtention d'un diplôme.

La création du contexte spécifique doit favoriser la conceptualisation et l'entreposage de l'information sous forme de schèmes. Cette information sera plus facilement retrouvée lors de son utilisation.

L'information est perçue comme pertinente ce qui accroît la motivation et le degré de satisfaction des étudiants dans leurs études.

Finalement la méthode demande une collaboration interdisciplinaire puisque chaque discipline contribue à la construction de problèmes réels, complexes et donc multidisciplinaires.

3.2. EFFETS OBSERVÉS

Déjà certaines évidences empiriques confirment les qualités potentielles de la méthode, que ce soit au niveau de la réussite d'examens nationaux, de l'intégration des connaissances ou de l'acquisition du processus de résolution de problèmes. Ainsi, par exemple, à l'université de Sherbrooke, l'analyse des résultats aux examens nationaux confirme que cette méthode permet l'acquisition de la même quantité d'information que dans les méthodes traditionnelles. Le taux de réussite aux questions de mémorisation est comparable à celui de l'enseignement traditionnel par contre le taux de réussite aux questions de compréhension ou de résolution de problèmes est supérieur à celui de la méthode traditionnelle. De plus, le degré de satisfaction et de motivation des étudiants pour leurs études est celui escompté (Schmidt, H.G., Dauphinee, W.D., Patel, V.L. 1987 ; Schmidt, H.G. 1989 ; de Vries, M.W., Schmidt, H.G. and de Graaf, E. 1989 ; Schmidt, H.G., de Volder, M.L., de Grave, W.S., Moust, J.H.C., Patel, V.L. 1989 ; Des Marchais, J.E., Dumais, B. 1990 ; Des Marchais, J.E., Bureau, M., Dumais, B. 1991).

ON PEUT RÊVER ...

ILLUSTRATION 7.

TROISIÈME PARTIE

1. BUT ET OBJECTIFS DE LA RECHERCHE

Un contexte similaire à celui de la faculté de médecine de Sherbrooke, et les résultats encourageants du changement de curriculum, nous ont décidés à vérifier l'applicabilité de la méthode au collégial. Cependant nous devons tenir compte que nos informations proviennent de réalisations menées dans un milieu universitaire, principalement au centre hospitalier universitaire de Sherbrooke (CHUS). Notre ligne directrice sera donc l'adéquation du processus et des documents à la réalité collégiale, ainsi que l'adaptation de la méthode aux intervenants. Nous avons constaté que certaines innovations ont débuté au niveau universitaire, par exemple la méthode des cas à l'université Harvard, et s'adaptent très bien au collégial. La méthode par apprentissage par problèmes nous semble très prometteuse pour une adaptation réaliste aux besoins de formation au collégial, plus spécifiquement au secteur professionnel.

Le but de notre recherche se formule ainsi : **modifier un curriculum traditionnel en un curriculum centré sur l'apprentissage par problèmes, adapté au collégial, et en analyser les effets sur l'apprentissage et la formation de l'étudiant.**

Cette recherche comporte trois phases qui s'échelonnent sur trois ans.

1.1. OBJECTIFS GÉNÉRAUX DE LA RECHERCHE

PHASE I (1992-1993). Ce projet comporte deux objectifs :

1) Modifier le curriculum traditionnel en curriculum centré sur l'apprentissage par problèmes, en deuxième année de TLM, en vue de l'implantation.
2) Vérifier l'applicabilité de la méthode au niveau collégial.

PHASE II (1993-1994). Ce second projet gravite autour de deux objectifs :

1) Implanter et expérimenter le nouveau curriculum en deuxième année de TLM.
2) Modifier le curriculum en première et troisième année.

PHASE III (1994-1995). Ce dernier projet ciblera deux objectifs :

1) Implanter le curriculum en première et troisième année.
2) Analyser les effets du nouveau curriculum sur la première promotion ayant vécu la méthode.

1.2. OBJECTIFS SPÉCIFIQUES ET INTERMÉDIAIRES DE LA PHASE I

1.2.1. CHOIX D'UN CADRE D'IMPLANTATION

La modification d'un curriculum exige certaines lignes directrices qui définissent notre cadre d'implantation. Ainsi, dans notre recherche, cette transformation touche les thèmes suivants : les étudiants, les enseignants, l'administration, le programme. Elle doit, de plus, tenir compte des contraintes organisationnelles et de la disponibilité des ressources spécifiques au collégial.

Cette transformation a entraîné la planification d'objectifs spécifiques et intermédiaires que l'on a regroupés selon ces différents thèmes.

1.2.2. OBJECTIFS SPÉCIFIQUES ET INTERMÉDIAIRES

Le projet 1992-1993 comporte trois objectifs spécifiques :

1) **Concevoir le processus d'implantation.**
2) **Réaliser les étapes du processus tant aux points de vue pédagogique qu'organisationnel.**
3) **Préparer la diffusion du projet.**

La réalisation de ces objectifs a demandé, dans un premier temps, une planification précisant les objectifs intermédiaires. Le choix de ces objectifs s'est réalisé autour de notre cadre d'implantation. Nous les présentons en respectant la séquence des objectifs spécifiques d'une part et, d'autre part, en identifiant clairement le thème concerné par l'objectif.

CONCEVOIR LE PROCESSUS D'IMPLANTATION :
La réalisation de treize objectifs intermédiaires a permis l'atteinte de ce premier objectif spécifique.

Les deux premiers concernent **les étudiants :**

1) Spécifier les compétences de formation dans le programme de Technologie de laboratoire médical qui seront l'objet d'apprentissage et d'évaluation.
2) Valider ces compétences auprès des enseignants du département.

Les suivants concernent **l'administration :**

3) Valider ces compétences auprès de la direction des services pédagogiques du collège.
4) Présenter la méthode et le projet aux directeurs de secteurs (au collège de Sherbrooke, les programmes sont repartis en trois secteurs d'enseignement, chacun sous la responsabilité d'un directeur de secteur, adjoint à la DSP) et à la direction des services pédagogiques.

Les objectifs cinq, six et sept touchent **les enseignants :**

5) Familiariser les intervenants à la méthode, au processus de l'apprentissage par problèmes.
6) Présenter le projet et la méthode aux personnes impliquées dans la formation des étudiants en Technologie de laboratoire médical.
7) Préparer les enseignants à leur rôle de tuteur.

Les objectifs huit à treize concernent **le programme :**

8) Analyser les stratégies et modèles de construction de prototypes de problèmes.
9) Choisir un modèle et une stratégie de construction du prototype.
10) Construire (rédiger) un prototype de problèmes pour chaque discipline.
11) Valider les prototypes.
12) Planifier les modes et types d'évaluation.
13) Répertorier les outils d'évaluation correspondant aux compétences visées.

RÉALISER LE PROCESSUS TANT AUX POINTS DE VUE PÉDAGOGIQUE QU'ORGANISATIONNEL :

Cette réalisation comporte six objectifs intermédiaires.

Pour **le programme**, quatre objectifs intermédiaires sont retenus :

1) Formuler les problèmes nécessaires à la première session.
2) Valider les problèmes de la première session de deuxième année.
3) Adapter et/ou construire les grilles d'évaluation qui supportent le processus d'évaluation à la fois des étudiants, mais aussi du nouveau curriculum.
4) Valider le processus et les grilles d'évaluation dans une préexpérimentation.

Pour **les ressources**, deux objectifs sont à réaliser :

5) Planifier les horaires et la séquence des cours,
6) Valider les horaires et la séquence des cours auprès du département et de la direction des services pédagogiques.

PRÉPARER LA DIFFUSION DU PROJET :

Cette préparation comporte huit objectifs intermédiaires :

1) Planifier un processus d'échange et de collaboration avec les professeurs et autres intervenants en Technologie de laboratoire médical.
2) Planifier un processus de collaboration avec la CPTMQ.
3) Établir un protocole d'entente avec la SCTL.
4) Établir un protocole d'entente avec d'autres collèges offrant l'option TLM.
5) Participer à des échanges, colloques, etc.
6) Rédiger le rapport final de ce projet.

La rédaction **d'un guide d'implantation** comprend deux objectifs :

7) Commencer la rédaction du guide. Ce guide doit permettre l'implantation éventuelle de la méthode dans d'autres programmes. Il comportera, en plus des différentes phases de l'implantation, la description de la méthode, les objectifs et la méthodologie ainsi que les résultats de l'expérimentation.
8) Valider le contenu du guide.

ON A BIEN ESSAYÉ !

ILLUSTRATION 8.

2. MÉTHODOLOGIE DE LA PHASE I

La méthodologie a exigé, pour la réalisation des objectifs intermédiaires, des opérations communes à l'atteinte de ces objectifs. Nous allons les identifier en précisant quels objectifs sont couverts. Il est important de préciser cependant que nous avons dû souvent innover en ce qui concerne la méthodologie puisque la méthode n'est pas encore appliquée au niveau collégial. Il est donc parfois difficile de faire la nuance entre la méthodologie et les résultats obtenus.

2.1. CHERCHER LA DOCUMENTATION

En ce qui concerne la réalisation des objectifs de formation concernant les étudiants, nous avons d'abord procédé à l'analyse approfondie des compétences de formation en TLM qui répondraient aux besoins de la formation actuelle. Dans l'analyse de documents récents, nous avons tenu compte non seulement des recommandations formulées par le ministère, mais également de celles de la CPTMQ ainsi que celles de la SCTL. Les besoins formulés par les employeurs ont également été pris en considération.

Après avoir identifié ces compétences, nous avons spécifié celles qui feront l'objet de la formation en essayant d'être réalistes et pertinents. Notre choix a été forcément inspiré par l'esprit de la méthode qui doit permettre l'acquisition de certaines compétences difficilement réalisables, durant un cours de trois ans et un autre contexte pédagogique. Toute la démarche, effectuée à ce sujet, est l'objet d'une présentation spécifique dans la partie consacrée aux résultats.

Les publications sur l'APP et la documentation fournie par le CHUS, nous ont permis d'identifier les caractéristiques des problèmes dans cette méthode, les diverses stratégies et modèles de construction de problèmes.

Les modes et grilles d'évaluation de la méthode APP ont été recensée dans les mêmes sources littéraires. Les tests, les critères d'évaluation et d'observation que nous avons sélectionnés et/ou construits ont été inspirés par les pratiques couramment utilisées dans l'enseignement. Ces pratiques se retrouvent dans les volumes de références concernant

les évaluations et l'enseignement.

2.2. CONSULTER DES PERSONNES RESSOURCES

Nous avons rencontré régulièrement le docteur J.E. Des Marchais du CHUS pour discuter, analyser et valider les étapes importantes de notre projet. Les rencontres ont porté sur : la planification des objectifs, la stratégie de construction de problèmes retenue au département de TLM, le mode d'évaluation retenu pour vérifier les effets de la méthode au niveau collégial.

L'étroite collaboration offerte nous a permis d'assister à un atelier de formation des tuteurs organisé annuellement par le CHUS, dans le cadre du perfectionnement continu de leurs enseignants.

Un séminaire de quatre jours sur l'APP, dans le cadre d'échanges mondiaux entre les enseignants universitaires intéressés à modifier un curriculum traditionnel en un curriculum centré sur l'APP, est organisé annuellement par le CHUS. En plus de nous familiariser avec la méthode, il nous a permis d'identifier les avantages, les limites et les inconvénients inhérents à un curriculum centré sur l'APP tels que vécus au CHUS. La problématique d'un changement curriculaire avec ses effets sur les professeurs, les étudiants et les administrateurs fut également abordée. Nous avons pu approfondir notre connaissance de la formation des tuteurs et de la construction de problèmes. L'appropriation du processus a été facilitée par l'observation de " visu " et l'analyse d'un tutorial.

Des rencontres régulières avec le professeur J. Palkiewicz de l'UQAM ont favorisé une démarche constructive par des commentaires sur les processus de l'apprentissage et de l'évaluation. L'enthousiasme partagé pour cette innovation pédagogique a stimulé nos échanges.

Un cours de trois crédits sur le fonctionnement en petits groupes, supervisé par Madame M. Chaput, nous a fourni les compétences nécessaires pour animer les tutoriaux. Sa contribution dans la validation de la semaine d'introduction aux APP a été très appréciée.

2.3. PRÉSENTER LE PROJET ET LA MÉTHODE AUX DIVERS INTERVENANTS DU COLLÈGE

Comme nous l'avons noté, la méthode d'apprentissage par problèmes est peu connue au collégial. Nous avons donc présenté la méthode à tous les intervenants concernés dans la formation des étudiants en TLM au niveau collégial dans le cadre d'ateliers ou de réunions départementales spécifiques.

2.4. FAMILIARISER LES ENSEIGNANTS À LA MÉTHODE, AU PROCESSUS

La préparation des enseignants à leur rôle de tuteur a nécessité certaines activités plus spécifiques. Nous avons planifié un jumelage entre les tuteurs du CHUS et tous les enseignants qui désiraient assister à un tutorial. Chaque enseignant était jumelé à un groupe particulier, pour un tutorial, dans un domaine autre que celui de son champ de spécialisation.

Par ailleurs, un atelier de formation des tuteurs est offert deux fois par année aux enseignants de la faculté de médecine du CHUS. Cet atelier est essentiellement axé sur les rôles et les compétences du tuteur dans la méthode APP. Une entente a été conclue entre le département et la faculté de médecine afin que les enseignants intéressés intéressés puissent assister à cet atelier.

2.5. CONSTRUIRE LES PROTOTYPES ET LES PROBLÈMES NÉCESSAIRES À LA PRÉEXPÉRIMENTATION ET À LA TROISIÈME SESSION 1993 DU PROGRAMME

Le nouveau curriculum demande la transformation des contenus en problèmes, en respectant certaines règles spécifiques à la méthode. En effet, l'utilisation de problèmes dans l'enseignement n'est pas nouvelle, elle peut varier selon les finalités à atteindre.

Nous avons, dans une première phase, fait une analyse approfondie des finalités des divers types de problèmes et l'analyse comparative de l'utilisation des problèmes afin de mieux cerner les caractéristiques de ceux-ci dans l'APP.

Ensuite, nous avons répertorié, dans la littérature, les stratégies qui ont été utilisées pour construire les problèmes avant d'établir celle que nous allons utiliser au département. Toute cette préparation a été l'objet d'une planification approfondie et de réunions spécifiques afin d'assurer un suivi de la démarche par tous les enseignants du département. Nous avons préparé un document synthèse, spécifique sur le sujet avec les caractéristiques des problèmes, les étapes de construction et de validation à suivre ainsi que des exemples de problèmes utilisés au CHUS. La présentation a fait l'objet de deux réunions de département. Le document synthèse, distribué à chaque professeur, leur a permis de se familiariser avec le sujet et a facilité la réalisation de l'étape suivante : celle de la construction du premier problème ou prototype.

2.6. PLANIFIER LES MODES ET TYPES D'ÉVALUATION

La modification d'un curriculum traditionnel en curriculum constructiviste modifie la conception de l'évaluation. Après avoir analysé et défini précisément les différents types et modes d'évaluation couramment utilisés dans l'enseignement et avant de répertorier les outils d'évaluation, nous avons défini un cadre pour la planification de l'évaluation.

Nous avons d'abord distingué les deux sujets d'évaluation : les étudiants et le nouveau curriculum. Ensuite, nous avons planifié pour chacun les modalités de l'évaluation en faisant l'adéquation entre les objectifs visés et l'évaluation.

Les outils d'évaluation ont ensuite été répertoriés et regroupés selon trois critères : le niveau d'utilisation (interne ou externe), l'objet évalué (étudiants ou nouveau curriculum), le type d'évaluation (formatif, sommatif, quantitatif, qualitatif) et finalement l'objectif évalué.

Après avoir répertorié les outils d'évaluation, nous avons sélectionné ceux que nous allons utiliser pour évaluer le niveau de pensée et les traits de personnalité des étudiants. Les deux tests retenus sont la version française du test ARLIN (Arlin, P. K. 1984) : mesure du raisonnement formel, traduit par N. Palkiewicz et le test 16 P.F : questionnaire de personnalité en seize facteurs (IPAT, 1977) traduit par J.M. Chevrier.

En ce qui concerne les autres évaluations, nous avons construit des grilles spécifiques en nous inspirant des travaux effectués dans ce domaine par les utilisateurs de la méthode (Neufeld, V. 1989 ; Neufeld, V. and Sibley, J.C. 1989 ; Verwijnen, M., Imbos, T., Snellen, H., Stalenhoef, B., Pollemans, M., van Luyk, S., Sprooten, M., van Leeuwen, Y. and van der Vleuten, C. 1989 ; Kraan, H.F., Crijnen, A.A.M., Zuidweg, J., van der Vleuten, C. and Imbos, T. 1989 ; Gijselaers, W.H. and Schmidt, H.G. 1990 ; Des Marchais, J.E. and Black, R.).

Le cadre retenu, les diverses facettes de l'évaluation ainsi que les grilles utilisées seront détaillés dans une section spécifique de la partie consacrée aux résultats.

2.7. PLANIFIER LES HORAIRES ET RÉPARTIR LE CURRICULUM

Des simulations d'horaire et de répartition des cours ont été envisagées. Ces simulations doivent tenir compte de nombreux paramètres comme les caractéristiques de la méthode des tâches de l'enseignant, de l'étudiant, des politiques du collège, des règles du jeu syndical, etc. Nous avons donc établi, dans un premier temps, un cadre organisationnel afin de tenir compte de toutes ces contraintes. Une hypothèse a d'abord concerné tous les enseignants de deuxième année, cependant, compte tenu des échéanciers d'implantation, seules la biochimie et l'histologie seront soumises à l'expérimentation en septembre. Les modalités et exemples de calcul de répartition des cours ainsi que l'hypothèse retenue pour septembre 1993 sont l'objet d'une précision ultérieure dans le présent rapport.

2.8. PRÉPARER LA PRÉEXPÉRIMENTATION

Cette préexpérimentation a nécessité des étapes successives de planification, de préparation à la fois des étudiants et des enseignants engagés. Pendant une semaine, deux enseignants et deux groupes de sept étudiants volontaires ont vécu un tutorial. Les modalités de ces planifications et préparations font l'objet d'une section spécifique dans la partie consacrée aux résultats.

Des interviews semi-structurées ont permis la cueillette des perceptions des étudiants sur la méthode APP.

2.9. PRÉEXPÉRIMENTER LE PROCESSUS

Durant cette semaine de préexpérimentation, l'étudiant a été mis en situation réelle d'APP avec un problème spécifique. En petits groupes, en présence du tuteur, le problème a été analysé en respectant toutes les phases et les étapes de la méthode.

2.10. PRÉPARER LA DIFFUSION

Lors du colloque provincial dans le cadre du nouveau programme en TLM, le projet a été présenté aux participants sous forme de poster-atelier. D'autre part, les dix collèges qui offrent l'option au Québec ont été contactés pour collaborer à titre de collèges-témoins. Un protocole d'entente a été conçu pour spécifier les modalités de fonctionnements qu'ils ont endossées.

Des échanges téléphoniques, des publications, des visites d'étude ainsi que notre participation à titre de personnes ressources à certaines activités nous ont permis de mettre en oeuvre d'autres processus d'échanges et de collaboration.

Toutes les étapes du projet ont été consignées en vue de la rédaction d'un guide qui doit faciliter l'implantation éventuelle de la méthode dans d'autres programmes.

2.11. VALIDER LES CHOIX ET/OU PRODUCTIONS

Les compétences visées dans la programme de TLM à Sherbrooke, ont été validées en réunions départementales. Leurs présentations à la direction pédagogique a permis leurs validations au palier administratif. Notre ligne directrice dans ce projet, a été de présenter toutes les étapes aux responsables administratifs pour les faire valider.

La validation des prototypes s'est effectuée à plusieurs niveaux. D'une part, nous avons établi un modèle de validation des problèmes spécifiques au département. Ce modèle a servi à valider toutes les productions et est présenté dans le partie des

résultats. D'autre part, les prototypes et les problèmes ont été soumis à des experts au CHUS aux fins de validation externe.

Les grilles d'évaluation ont été validées à deux paliers : d'abord en réunion départementale par les enseignants et ensuite par la rétroaction et les interviews des étudiants lors de la semaine de préexpérimentation. Elle a permis aussi de valider le processus envisagé lors de l'implantation en septembre 1993.

Une réunion de département a permis de valider les horaires et la répartition du nouveau curriculum.

Les différentes sections du guide ont été validées par les consultants experts dans la méthode APP et l'enseignement.

Finalement nous avons planifié un échéancier pour cette phase I. Cet échéancier identifie : les objectifs intermédiaires de chacun des objectifs, la méthodologie prévue, les ressources disponibles, la production attendue, les diverses personnes concernées, les dates d'échéance prévues ainsi que l'état des travaux. Cet échéancier est présenté dans le tableau 12. Nous avons choisi de le présenter tel qu'il a été conçu, c'est-à-dire en fonction des trois objectifs visés et selon un ordre qui se voulait générique.

Tableau 12.

ÉCHÉANCIER

OBJECTIFS	MÉTHODOLOGIE	RESSOURCES	PRODUCTION	PERSONNES IMPLIQUÉES	DATE	3	2	1
CONCEVOIR LE PROCESSUS D'IMPLANTATION : - Identifier et spécifier les compétences et objectifs de formation	- Analyse de documents - Corrélation avec les outils d'évaluation possibles	- Publications du ministère - Réalité du marché du travail - Normes de compétences des associations	- Liste des objectifs (avec justifications)	- chercheurs	09/92			
- Faire valider les objectifs par le département	- Réunion de département	- Production précédente	- Objectifs retenus	- Professeurs du département	09/92			
- Faire valider les objectifs par l'administration	- Présentation du document précédent	- Production précédente	- Objectifs validés	- Direction pédagogique	09/92			
- Présenter le projet et la méthode aux divers intervenants	- Atelier - Discussion - Échange	- Poster - Document synthèse	- Procès verbal	- DEP secteurs I, II et III - CD de chimie et biologie - profs concernés en TLM (français, philo, chimie, biologie) - profs intéressés aux APP - Aide pédagogique individuelle du secteur III	06/92			
- Familiariser les intervenants au processus, à la méthode	- Jumelage à des tuteurs au CHUS	- Tuteurs au CHUS	- Mise en commun de l'expérience	- Responsable de la formation pédagogique au CHUS - Tuteurs au CHUS	12/92			

OBJECTIFS	MÉTHODOLOGIE	RESSOURCES	PRODUCTION	PERSONNES IMPLIQUÉES	DATE	3	2	1
- Préparer les enseignants à leur rôle de tuteur	- Participation à l'atelier de formation des tuteurs au CHUS	- Atelier au CHUS	- Mise en commun de l'expérience	- Tous les professeurs du département - Professeurs intéressés	12/92			
- Analyser les stratégies de construction de prototype de problèmes	- Analyse de documents - Consultation auprès d'experts en APP	- Documents sur la construction de problèmes - Experts en APP	- Document synthèse sur les modèles et les stratégies existantes	- Experts au CHUS	10/92			
- Choisir un modèle et une stratégie de construction de prototype de problèmes	- Réunion de département	- Liste des modèles et stratégies existantes	- Élaboration du modèle de construction et de validation en TLM	- Professeurs du département	11/92			
- Construire (élaborer) un prototype de problèmes	- Selon la stratégie établie précédemment	- Document synthèse précédent - Exemples de problèmes	- Réalisation d'un prototype par discipline	- Professeurs du département	12/92			
- Valider les prototypes	- Utilisation de la stratégie établie précédemment	- Un prototype par discipline - Document synthèse	- Rédaction d'un prototype validé	- Professeurs du département - Experts en APP	12/92			
- Répertorier les outils d'évaluation	- Analyse de documents sur l'évaluation dans l'enseignement et l'APP	- Grilles d'évaluation du CHUS - Évaluation au département de TLM - Évaluation dans l'enseignement	- Identification des modes et types d'évaluation - Liste des outils disponibles - Liste de nos besoins	- Conseiller pédagogique - Consultant en pédagogie	11/92			
RÉALISER LES ÉTAPES DU PROCESSUS TANT AUX POINTS DE VUE PÉDAGOGIQUE QU'ORGANISATIONNEL : - Formuler les problèmes nécessaires à la session trois	- Identique à celle de la construction du prototype	- Documents validés précédemment - Contenu du nouveau programme	- Huit problèmes par discipline	- Professeurs du département	05/93			
- Valider les problèmes de la session trois	- Idem	- Idem au prototype	- Problèmes pour la session trois	- Professeurs du département	6/93			

OBJECTIFS	MÉTHODOLOGIE	RESSOURCES	PRODUCTION	PERSONNES IMPLIQUÉES	DATE	3	2	1
- Formuler les problèmes pour la préexpérimentation	- Idem	- Idem	- Un problème en biochimie - Un problème en histologie	- chercheurs	03/93			
- Adapter et/ou construire les grilles d'évaluation	- Analyse de documents - Conception d'un processus d'évaluation	- Grilles d'évaluation au CHUS - Documents sur l'évaluation - Politique d'évaluation institutionnelle	- Planification d'un processus d'évaluation - Grilles d'évaluation spécifiques en TLM	- Conseiller pédagogique - Experts au CHUS	04/93			
- Planifier les horaires et la répartition des cours	- Analyse des contenus - Analyse des pondérations - Analyse des tâches	- Cahier collégial - Convention collective - Direction de l'organisation scolaire	- Hypothèse d'horaire et de répartition des cours	- Chercheurs	02/93			
- Valider l'horaire et la répartition des cours de la session trois	- Réunion de département - Réunion avec le DSP et le DEP	- Hypothèse précédente d'horaire et de répartition des cours	- Horaire et répartition des cours pour la session trois	- Professeurs du département	03/93			
- Préparer la préexpérimentation	- Identification des besoins - Identification des contraintes - Planification des étapes	- Processus de la méthode APP - Problèmes pour le préexp. - Calendrier scolaire	- Protocole et échéancier de la préexpérimentation - Liste des outils nécessaires à la préexpérimentation	- Conseiller pédagogique	03/93			
- Préexpérimenter le processus	- Mise ne situation des étudiants dans un tutorial	- Selon le protocole et modalités précédentes	- Résultats de la préexpérimentation	- Deux groupes de huit étudiants volontaires	04/93			
- Valider la préexpérimentation	- Interviews semi-structurées - Rétroaction des étudiants	- Documentation sur les perceptions des étudiants dans la méthode APP	- Analyse des perceptions des étudiants - Analyse des interviews - Identification des points à améliorer si nécessaire	- Chercheurs	05/93			

OBJECTIFS	MÉTHODOLOGIE	RESSOURCES	PRODUCTION	PERSONNES IMPLIQUÉES	DATE	3	2	1
PRÉPARER LA DIFFUSION DU PROJET : - Commencer la rédaction du guide	- Compilation des écrits de nos travaux	- Travaux effectués jusqu'à présent	- Rédaction de certaines parties du futur guide	- Conseiller pédagogique - Expert en APP - Expert en pédagogie				
- Valider le contenu du guide	- Présentation du guide	- Consultants	- Version finale du guide	- Experts				
- Planifier un processus d'échange, de collaboration	- Rencontres - Correspondances - Colloques	- Productions antérieures	- Protocole d'entente	- Responsables de la SCTL, CPTMQ - Autres collèges offrant l'option TLM au Québec	06/93			
- Rédiger le rapport final de la phase I du projet	- Compilation des résultats, entrevues, compte rendus, etc. - Analyse des résultats	- Tout ce qui précède	- Rédaction du bilan de nos réalisations	- Conseiller pédagogique	06/93			

QUATRIÈME PARTIE

RÉSULTATS

Les résultats présentent le niveau d'atteinte des objectifs. Nous avons élaboré une méthodologie permettant d'atteindre les objectifs de la phase I, la phase préparatoire à l'implantation. Cette méthodologie nous a permis de structurer notre démarche et de regrouper l'atteinte de ces objectifs selon différents opérations.

Une démarche analogue se poursuit dans la présentation des résultats que nous avons regroupés selon cinq grands thèmes :

1. ADAPTATION DE LA MÉTHODE APP AU CONTEXTE COLLÉGIAL

1.1. FORMULATION DES OBJECTIFS DE FORMATION AU DÉPARTEMENT,
1.2. ÉLABORATION DU MATÉRIEL DIDACTIQUE, LA CONSTRUCTION DU PROTOTYPE ET DES PROBLÈMES,
1.1. PLANIFICATION DE L'ÉVALUATION.

2. PRÉEXPÉRIMENTATION

3. ÉLABORATION D'UN CADRE D'IMPLANTATION

3.1. MODIFICATION DE LA STRATÉGIE PÉDAGOGIQUE,
3.2. PLANIFICATION DES ACTIVITÉS SUR TROIS ANS,
3.3. ENGAGEMENT DES INTERVENANTS DANS LA MÉTHODE

4. ÉLABORATION D'UN PLAN D'EXPÉRIMENTATION

5. DIFFUSION DU PROJET

Les résultats que nous présentons précisent pour chaque thème :

- la description et les limites du champ
- les activités effectuées et les personnes concernées
- l'atteinte des résultats, en mentionnant les productions réalisées.

1. ADAPTATION DE LA MÉTHODE APP AU CONTEXTE COLLÉGIAL

1.1. OBJECTIFS DE FORMATION

Un de nos objectifs dans la modification du curriculum consistait à identifier les compétences qui seraient développées par le nouveau curriculum dans le programme et à préciser les objectifs qui permettraient de les atteindre. Ces objectifs permettront d'atteindre certaines compétences personnelles et professionnelles que nous entendons développer de façon particulière, sans pour autant constituer une liste exhaustive des compétences à développer dans le programme.

1.1.1. COMPÉTENCES PERSONNELLES ET PROFESSIONNELLES RETENUES AU DÉPARTEMENT

elles sont au nombre de six :

- être autonome
- avoir confiance en soi
- être ouvert à autrui (humanisme)
- être responsable
- être motivé
- être apte aux changements

Ces compétences ont permis de définir les cinq objectifs généraux qui assureront une formation de qualité dans notre programme, car, en effet, ils visent l'atteinte simultanée des compétences choisies.

1.1.2. OBJECTIFS DU PROGRAMME

- acquérir les connaissances actuelles inhérentes à la profession ce qui veut dire plus concrètement réussir l'examen national de la SCTL,
- maîtriser le raisonnement hypothético-déductif (pensée formelle, raisonnement scientifique ou encore processus de résolution de problèmes),
- développer sa métacognition, c'est-à-dire savoir gérer et évaluer efficacement son processus d'apprentissage,
- maîtriser les processus d'analyses manuelles et automatisées,
- fonctionner en petits groupes.

Ces objectifs ont été choisis en fonction de certains attributs que nous allons clairement définir.

1.1.3. ATTRIBUTS DES OBJECTIFS

Les objectifs du programme ont été choisis en fonction de deux attributs : la pertinence et la cohérence.

Nos objectifs seront qualifiés de pertinents s'ils permettent aux étudiants d'acquérir les compétences nécessaires pour leur intégration dans la vie professionnelle et sociale. Ils doivent permettre le développement intégral de l'individu tout en assurant une formation actualisée. Mais cela n'est pas suffisant comme nous l'avons clairement identifié dans la problématique, ils doivent également rendre l'étudiant apte aux changements rapides qu'il aura à vivre dans sa carrière professionnelle.

Nous avons donc deux objectifs éducationnels : nous visons simultanément l'acquisition de stratégies d'apprentissage par l'étudiant, tout en favorisant l'acquisition de connaissances comme dans le programme traditionnel. Les connaissances relatives, aux contenus actuels tels que décrits dans les cahiers de l'enseignement collégial, seront acquises et intégrées grâce à des stratégies pédagogiques qui permettront à l'étudiant de devenir progressivement autonome dans son apprentissage. Notre approche met beaucoup l'accent sur l'acquisition intégrée des compétences à trois niveaux : savoir, savoir-faire et savoir-être. Ce choix doit nous permettre de pallier

la durée courte accordée aux études sans pour cela déroger aux caractéristiques de la formation.

Nous abordons ainsi l'autre facteur qui nous guide dans le choix de nos objectifs : celui de la cohérence. Notre analyse des réalités collégiales et celle de ses composantes nous indiquent que notre choix d'objectifs doit être cohérent si l'on veut optimiser l'apprentissage. Dans un curriculum traditionnel, les matières sont considérées comme l'objet de l'apprentissage : l'accent est donc mis sur des objectifs de contenu, de discipline. Parfois certaines situations, qui ont un intérêt en elles-mêmes dans la perspective du développement de la personnalité ou de l'acquisition professionnelle, sont utilisées pour la formation : c'est la voie multidisciplinaire.

Le curriculum peut aussi être abordé en essayant de déterminer quelles démarches intellectuelles ou socio-affectives la personne en formation doit être capable d'effectuer ; c'est la voie transdisciplinaire (D'Hainaut, L. 1990).

C'est la voie que nous avons choisie au département de TLM plus précisément par le choix du moyen qui sera utilisé pour atteindre les objectifs retenus : la méthode d'apprentissage par problèmes. Notre approche veut donc être transdisciplinaire, développer des compétences transmissibles à d'autres contextes que ceux des matières du programme. C'est dans les contenus que notre approche deviendra progressivement multidisciplinaire.

FORMATION GARANTIE

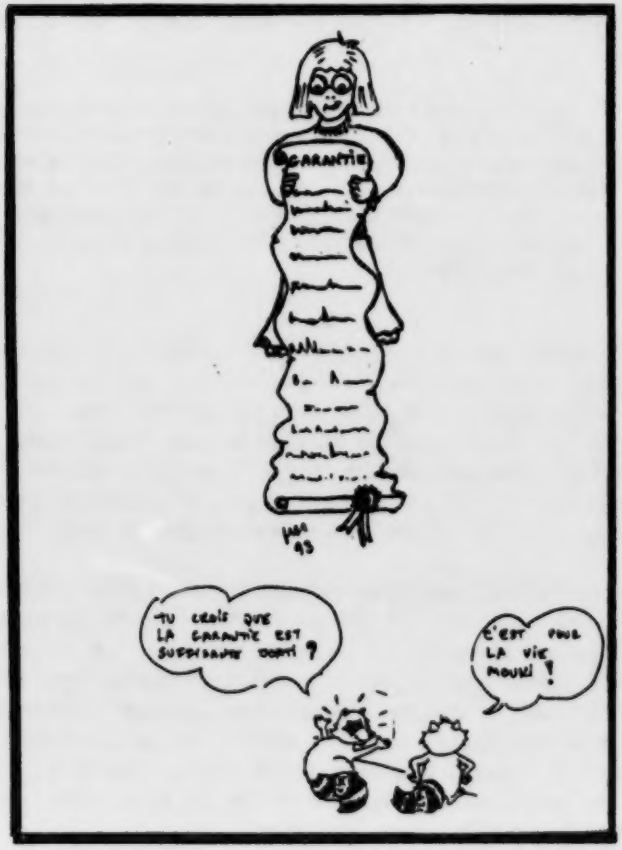


ILLUSTRATION 9.

1.1.4. DISCUSSION

Il est important de créer, comme le souligne Forcier, un fil conducteur, une harmonisation :

> " En enseignement à vouloir essayer de faire apprendre en même temps tout ce qui nous paraît digne d'être appris, à vouloir essayer de développer en même temps chez les élèves toutes les habiletés, toutes les valeurs, toutes les connaissances, toutes les attitudes qui nous paraissent dignes d'être développées, on risque fort de " passer à côté ", de se décourager soi-même et, ce qui n'est pas peu quand on est en éducation, de décourager les élèves. " (Forcier, P. 1991 p.22).

C'est à la lecture globale de la réalité collégiale, des besoins actuels et futurs de la société québécoise et du milieu professionnel qui remettent en questions certaines pratiques couramment utilisées jusqu'ici, que nous avons mis en priorité certaines compétences. À la lecture de tous ces facteurs évoqués dans notre problématique, fruits de nos études, recherche dans la littérature et de notre expérience, nous nous sommes efforcés d'être réalistes, pertinents et cohérents dans le choix des objectifs qui permettront d'atteindre ces compétences dans le programme.

Nous retiendrons essentiellement que certains auteurs affirment que plusieurs problèmes éducatifs n'ont pu être résolus dans le passé en raison de la dissociation constante que les approches pédagogiques autant que les recherches maintenaient entre les aspects cognitifs, métacognitifs et affectifs de l'apprentissage. Dans un cadre constructiviste, la création d'un contexte complexe, proche de la réalité, permet d'atteindre simultanément des objectifs à la fois intellectuels et affectifs comme par exemple la métacognition qui se réfère à l'évaluation et à la gestion de soi et relie donc les connaissances et les facteurs affectifs. Notre cadre concilie donc à la fois le facteur humain et le facteur intellectuel.

De plus, le choix de l'apprentissage par problèmes en département doit compenser certains défauts du système éducationnel actuel : favoriser la concertation, recentrer l'étudiant en fonction des besoins de formation, permettre une meilleure intégration des apprentissages et donc, assurer une meilleure formation.

1.2. ÉLABORATION DU MATÉRIEL DIDACTIQUE

Les problèmes sont au coeur de l'apprentissage dans la méthode pédagogique APP En effet, c'est par eux que le contenu sera abordé, c'est par les problèmes que l'étudiant va acquérir certaines stratégies cognitives et c'est toujours autour du problème que le fonctionnement en groupe va se structurer.

1.2.1. CARACTÉRISTIQUES DES PROBLÈMES ÉLABORÉS AU DÉPARTEMENT

Les problèmes que nous avons élaborés présentent les quatre caractéristiques énoncées par Tardif (1992) : un but, un certain nombre de données, des contraintes et finalement des stratégies de résolution de problèmes.

Ainsi, dans un problème, il y a un but à atteindre. Ce but peut être clairement énoncé ou au contraire il s'agit de découvrir, dans un premier temps, ce but à atteindre. Ensuite, le problème doit offrir un certain nombre de données qui permettront de construire la représentation du problème. En même temps, il y a des contraintes ou des obstacles qu'il va falloir surmonter dans la démarche de résolution de problèmes. Enfin, la dernière caractéristique est la recherche de stratégies pour savoir comment procéder, comment résoudre le problème.

Ces caractéristiques permettent de distinguer deux catégories de problèmes: des problèmes fermés, " bien définis " et des problèmes ouverts, " mal définis ". Un problème est bien défini si toutes ses caractéristiques sont explicites et opérationnelles : les données initiales, le but, les contraintes. Au contraire, dans un problème mal défini, la personne doit elle-même définir certains éléments caractéristiques. Un résumé de ces caractéristiques ainsi qu'un exemple de chaque type de problème sont présentés au tableau 13.

Tableau 13.

CARACTÉRISTIQUES DES PROBLÈMES	
BIEN DÉFINIS	**MALS DÉFINIS**
ATTRIBUTS CONNUS : - but - données - contraintes - stratégies	ATTRIBUTS À DÉFINIR PAR LE SOLUTIONNEUR
EXEMPLES :	EXEMPLE :
Calculez l'absorptivité molaire de la bilirubine à 480 nm sachant qu'une solution 0,2M diluée dans du chloroforme 1:2, a une absorbance de 0,25.	Quelle est l'utilité de l'absorptivité molaire?

L'utilisation de problèmes mal définis permet à l'élève de développer des connaissances conditionnelles, mais aussi l'exercice du contrôle métacognitif. Les problèmes mal définis sont plus susceptibles de provoquer le transfert des apprentissages. Un des objectifs visés dans l'enseignement est celui du transfert de l'apprentissage et il est donc important d'utiliser des problèmes mal définis dans notre enseignement.

Les problèmes possèdent également les cinq caractéristiques spécifiques à la méthode APP : le problème est l'élément déclencheur de l'apprentissage, doit focaliser ou stimuler les habiletés de compréhension et/ou résolution de problèmes, engendrer un processus d'autoapprentissage, supporter l'évaluation de stratégies métacognitives et, finalement, il doit provoquer une activité de compréhension et/ou résolution de problèmes.

1.2.2. PROCESSUS DE CONSTRUCTION DE PROBLÈMES

Nous allons présenter le processus que nous avons mis au point au département.

PROCESSUS D'ÉLABORATION

Avant de commencer à construire un prototype de problème dans chacun des champs disciplinaires, il nous semble important de tenir compte de certaines observations notées précédemment, telles que les contraintes organisationnelles au niveau collégial ou certaines difficultés vécues par d'autres utilisateurs de l'APP. En ce sens, nous avons établi les règles de construction suivantes :

- Identifier le contexte à traiter
  Avant de commencer à construire les problèmes, il faut avoir une vision globale de la formation, ce qui plus précisément veut dire se mettre dans le contexte professionnel du technologiste, bien identifier la fonction de travail d'un technologiste qui doit travailler en général dans un laboratoire moyen, le soir ou la nuit, dans un contexte d'urgence. Il s'agit donc de cerner le contexte de travail spécifique, de distinguer l'essentiel de l'important, ou de l'utile.

- Déterminer le nombre de problèmes
  Il faut tenir compte que le nombre de problèmes impliqué dans la formation de l'étudiant est d'environ une centaine. Nous avons estimé que huit à dix problèmes, selon la pondération, sont nécessaires pour couvrir un cours, ce qui donne vingt à vingt-cinq problèmes par unités (blocs de formation dans la méthode APP). Une unité est définie comme le regroupement disciplinaire du programme uniquement à des fins pratiques puisque l'approche se veut multidisciplinaire. En TLM on a donc essentiellement cinq grands blocs de formation : biochimie, hématologie, histologie, immuno-hématologie et microbiologie. Cette estimation du nombre maximal de problèmes tient compte de notre mode de fonctionnement : un tutorial de trois heures par semaine et cinq à sept heures d'études personnelles pour l'étudiant. Ce nombre doit, de plus, respecter les contraintes administratives, le calcul de la tâche à la fois pour les enseignants, les étudiants et le personnel technique. Bien sûr, il n'est question ici que de la formation effectuée par les problèmes. Ce ne sera pas la seule, n'oublions pas l'autoapprentissage, les laboratoires, les évaluations formatives, etc.

- Répertorier les critères de construction de problèmes

Nous avons relevé de notre recherche bibliographique les critères suivants (Majoor, G.D., Schmidt, H.G., Snellen-Balendong, H.A.M., Moust, J.H.C., Stalenhoef-Halling, B. 1990 ; Sibley, J.C. 1989; Neame, R.L.B. 1989 ; Barrows, H.S. and Tamblyn, R.M. 1980b ; Des Marchais, Bureau, M., Dumais, B. Pigeon, G. 1991) : le problème doit tenir compte des connaissances antérieures des étudiants. La réactivation de la connaissance antérieure a un avantage indéniable dans le processus de résolution de problèmes. En effet, si le problème est trop complexe, il sera démotivant pour l'étudiant : il ne s'engagera pas dans le processus d'apprentissage. Par contre, il faut éviter que le problème soit trop simple, car dans ce cas, il ne s'agit plus de construction de connaissance, mais seulement de l'application ou du rappel des connaissances antérieures. Le problème doit donc comporter une partie familière à l'étudiant pour stimuler sa motivation et une partie inconnue pour stimuler son désir d'apprendre.

Le problème doit être concret, stimuler l'étudiant à apprendre. Il faut pour cela que la tâche soit claire et surtout créer un contexte qui soit proche de celui de son futur contexte professionnel.

Le problème doit favoriser le processus d'analyse, il doit conduire à une activité de résolution de problèmes.

Le problème doit inévitablement confronter les étudiants avec les objectifs éducationnels retenus tout en tenant compte de la somme de travail à investir pour l'étude personnelle.

- Formuler les six règles de construction

Nous avons formulé six règles de construction que nous jugeons essentielles pour atteindre nos objectifs de formation :

. le problème doit être adapté aux étudiants, c'est-à-dire tenir compte des connaissances antérieures,
. il doit favoriser le processus d'analyse, de construction de connaissance, susciter des hypothèses, conduire à une activité de résolution de problèmes.

. il doit être clair, il ne doit pas contenir trop de détails et tenir, si possible, en une page,
. il doit refléter le futur contexte professionnel des étudiants, susciter la motivation, être stimulant pour l'étudiant,
. il doit tenir compte de la somme de travail à investir pour l'étude personnelle, tout en permettant d'atteindre les objectifs éducationnels,
. finalement, chaque problème doit avoir un titre ainsi qu'un numéro indiquant son ordre de passage dans le programme.

ÉTAPES DE LA CONSTRUCTION

Elles sont au nombre de huit.

- Former des groupes de travail

Nous avons formé quatre équipes de deux personnes avec les huit enseignants de notre département. Dans chaque équipe, un enseignant était expert dans une spécialité alors que l'autre l'était moins.

- Choisir des thèmes

Dans un premier temps, les équipes ont choisi respectivement les thèmes qu'elles désiraient aborder dans leur spécialité. Cette première phase n'était pas limitative et plusieurs thèmes, tels que prévus, ont été inscrits sur la liste. Parmi les thèmes retenus citons en exemple : le diabète, les colorations spéciales, les anémies, la microscopie etc.

- Établir une liste de priorités dans les thèmes

Bien sûr, nous avons eu tendance à commettre l'erreur de vouloir encore couvrir tout le contenu et la liste des thèmes retenus a dépassé le contexte défini précédemment. Nous avons alors établi des priorités et pour déterminer les thèmes qui seraient couverts par les problèmes, nous avons utilisé le grille 1 et 1bis (annexe 1). Pour chaque thème, les deux membres du groupe ont, **individuellement,** pondéré le thème selon certains critères, de la façon suivante : essentiel +++, important ++ ou utile +. Les critères retenus pour cette pondération sont les suivants :

. thème important pour le SCTL,
. prévalence : thème fréquemment rencontré dans le contexte professionnel,
. urgence : thème créant un contexte de stress, un délai de réponse rapide dans la transmission des résultats, une validation spécifique,
. exemple éducatif : thème introduisant des concepts importants, illustrant plusieurs spécialités, reconnu comme favorisant l'organisation des connaissances ou permettant une action.

La priorité des thèmes pouvait s'effectuer avec l'aide de personnes ressources dans les centres hospitaliers : moniteur, technologiste, responsable de laboratoire.

Les deux membres de l'équipe ont ensuite mis en commun leur liste de priorités respective pour établir une liste de priorités unique qui ne devait pas générer plus de problèmes que celui défini précédemment (environ 20 thèmes par discipline). Ensuite, ils ont déterminé la séquence prévue pour aborder les thèmes retenus : à quelle session l'étudiant aborderait-il ce thème ?

- Valider les thèmes

Deux réunions de département ont permis de valider les thèmes présentés par les équipes. Le but de cette validation est d'assurer une certaine cohérence dans la séquence des problèmes, d'éviter la redondance des thèmes ou au contraire de faire des oublis importants. La validation a aussi permis de greffer aux thèmes disciplinaires des aspects plus multidisciplinaires et d'envisager les laboratoires multidisciplinaires qui s'y rattachent. Le tout a été supporté par le grille 2 (annexe 1).

- Construire l'arbre des concepts

Une fois les thèmes validés, chaque équipe a repris son travail. À partir d'un thème, elle a élaboré l'arbre des concepts. Nous présentons ici l'exemple de l'arbre des concepts élaboré en microbiologie au département sur le thème de la culture bactérienne (schéma 3).

Une fois l'arbre des concepts élaboré, l'équipe a déterminé les objectifs qui sont vus par les étudiants, ainsi que le nombre de problèmes couverts par le thème.

ARBRE DES CONCEPTS EN MICROBIOLOGIE

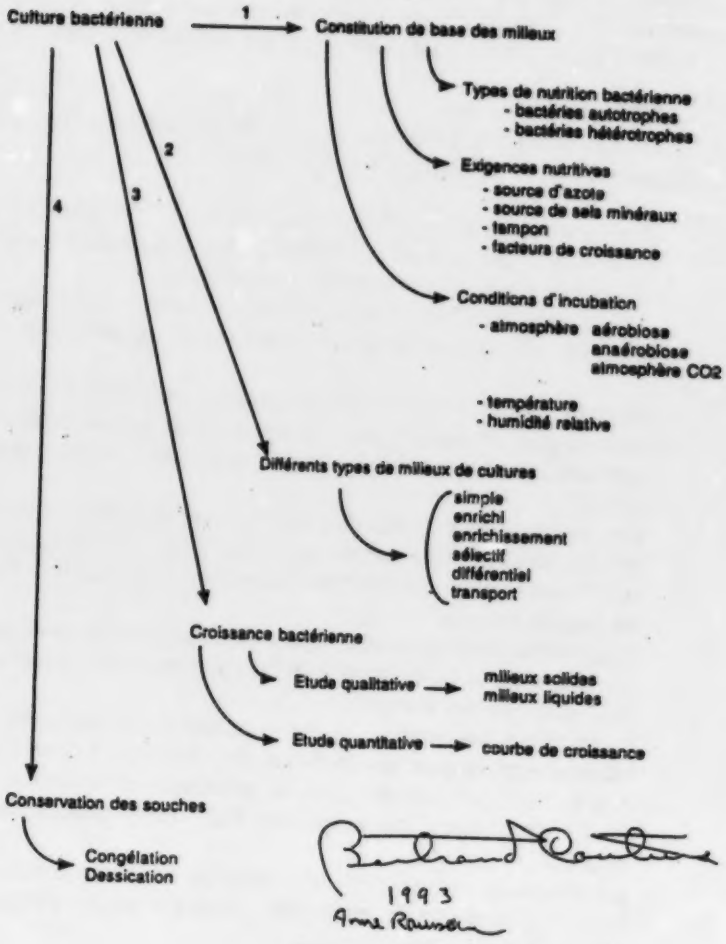


Schéma 3

- Écrire le scénario du premier problème, le prototype

Ensuite, il s'agissait d'écrire un scénario de problème qui soit le plus représentatif possible des objectifs choisis. Le problème devait avoir les caractéristiques et les critères définis précédemment tout en tenant compte du contexte d'apprentissage.

- Écrire le guide du tuteur

En plus de rédiger le problème, les membres de l'équipe devait simultanément préparer le guide du tuteur. Ce guide a deux utilités :

. il nous a permis de valider certains aspects du problème. En effet, il doit y avoir concordance entre les objectifs des concepteurs du problème et les objectifs d'étude découverts par les étudiants.
. il peut permettre éventuellement à un professeur, autre que le concepteur, d'animer efficacement le tutorial concerné par ce problème.

Ce guide est construit en fonction d'un tuteur non expert et doit lui permettre de se préparer pour un tutorial dans un minimum de temps. Il peut contenir :

. une description sommaire du problème exposé : un résumé en une ou deux lignes,
. les buts généraux et la liste des objectifs, par exemple : ce problème s'adresse aux étudiants de 2ième année et doit les initier aux cinétiques enzymatiques et à l'interprétation des diverses courbes cinétiques. La liste des objectifs visés est ensuite fournie,
. le problème avec les indices (les indices sont les données importantes) : en général, c'est le même texte que celui des étudiants, mais les indices y sont déjà soulignés par exemple,
. le guide des interventions si c'est nécessaire : le tuteur est informé du cheminement prévu pour ses étudiants, des difficultés à contourner, des priorités à favoriser ; par exemple dans un problème sur le diabète, ne pas traiter à fond toute la partie concernant l'équilibre acido-basique car elle sera traitée plus tard,
. les références commentées : cela réduit au minimum le temps de préparation. Le tuteur bénéficie de références précises avec des commentaires sur leur contenu et leur niveau.

- Valider le prototype

La validation est effectuée à plusieurs niveaux. Dans une première étape, après sa rédaction, chaque problème a été remis à deux équipes autres que l'équipe conceptrice, alors que le guide contenant les objectifs était remis aux deux chercheurs. Les deux équipes validatrices ont analysé individuellement le problème en respectant les étapes de la méthode APP. Elles ont joué momentanément le rôle des étudiants. Elles ont spécifié par écrit :

. le but et la définition du problème,
. les objectifs visés par le problème présenté.

La qualité du problème a été évalué selon six attributs : sa clarté d'expression, son niveau d'intérêt, son degré de motivation, d'analyse, de génération d'hypothèses et la pertinence des références qui s'y rattachent (grille 3 et 3bis, annexe 1).

Chaque problème a donc été analysé et évalué deux fois. Les résultats ont été remis aux deux chercheurs aux fins de validation du problème. Une moyenne de trois obtenue pour la somme des cotes dans l'évaluation du problème et la concordance entre le but et les objectifs des concepteurs (tels que définis dans le guide) et ceux des analyseurs ont été les critères de validation finale. Un problème qui n'était pas validé devait être repris et/ou modifié.

Un résumé des étapes de construction de problèmes en TLM à Sherbrooke est présenté dans le tableau 14.

1.2.3. PRODUCTION

Les problèmes nécessaires à la session de septembre 1993 ont été élaborés et validés selon le même processus. Jusqu'à ce jour, tous les problèmes de biochimie soient sept, d'histologie soient cinq sont terminés. Quatre problèmes en microbiologie et un en hématologie complètent la production de cette année. Ces problèmes sont accompagnés de l'arbre des concepts qui les sous-tend ainsi que du guide du tuteur.

Tableau 14.

ÉTAPES DE CONSTRUCTION DE PROBLÈMES	
ACTIVITÉS	**PERSONNES CONCERNÉES**
1. Former des équipes de deux	Tous les professeurs du département
2. Choisir les thèmes par discipline ex : l'influenza, l'hyperglycémie, l'automation, les colorations à l'hémalun, les anémies etc. 3. Établir une liste de priorités en utilisant les critères retenus (grille 1 et 1bis) - sélectionner les thèmes prioritaires - planifier le moment où le thème sera abordé (séquence des problèmes dans la formation)	En équipe de deux (un expert et un non- expert dans la spécialité)
VALIDATION DES THÈMES DU PROGRAMME EN DÉPARTEMENT (grille 2)	
5. Construire l'arbre des concepts 6. Écrire le scénario du prototype 7. Écrire le guide du tuteur	En équipe de deux
REMISE DU PROTOTYPE DE CHAQUE DISCIPLINE AUX CHERCHEURS	
8. Analyser un prototype (grille 3 et 3bis)	En équipe de deux
MISE EN COMMUN ET RÉSULTATS DE LA VALIDATION	

1.2.4. DISCUSSION

La phase de construction de problèmes est une des phases cruciales dans l'implantation de la méthode. En effet, il est important que, dans cette phase, chaque professeur engagé fasse preuve à la fois de créativité, d'originalité, mais aussi de générosité. Experts dans l'un ou l'autre des domaines, nous sommes convaincus que tout notre contenu est primordial, indispensable à une bonne formation de l'étudiant ; il a fallu modifier notre mode de fonctionnement, notre approche du contenu souvent hiérarchisé, livresque et faire des choix, se concerter.

Lorsque le problème est traité en petits groupes, il doit être assez ouvert pour permettre la production de plusieurs hypothèses. Dans le cas de grands groupes, il est préférable d'utiliser des problèmes courts plutôt que des problèmes très élaborés.

Il faut aussi prévoir que dans les premier tutoriaux bien que les étudiants aient suivi une activité de préparation aux APP, le processus sera nouveau à la fois pour les étudiants et les professeurs. L'accent va être mis sur l'appropriation du processus. Il est par contre prévisible qu'avec le temps le processus sera mieux géré et contrôlé par les intervenants. Les premiers problèmes sont donc simples, axés sur l'atteinte d'objectifs de base.

Idéalement, le processus de validation devrait être effectué par des étudiants, comme cela se fait au CHUS mais les contraintes organisationnelles ne nous permettent pas d'utiliser ce processus. Les étudiants et les tuteurs qui vont vivre l'expérience de l'APP vont donc aussi valider les problèmes, grâce à des grilles d'évaluation conçues à cet effet que nous présentons un peu plus tard dans ce rapport.

Cette expérience nous a prouvé que la construction et la validation de problèmes demandent beaucoup plus de temps que nous l'avions prévu initialement.

Il est important de noter que l'équipe de validation doit respecter la séquence des opérations : en effet, l'évaluation de la pertinence des références ne doit pas modifier la découverte des objectifs à l'étape précédente sous peine d'invalider le résultat. Il faut d'abord simuler le tutorial avant de procéder à l'évaluation des différents critères retenus.

1.3 PLANIFICATION DE L'ÉVALUATION

Le changement de curriculum nous fournit l'occasion de modifier notre pratique d'évaluation afin d'assurer une certaine cohérence entre les objectifs visés et la stratégie pédagogique. Les modalités même de l'APP : le fonctionnement en petits groupes, l'utilisation systématique des étapes du processus de résolution de problèmes ainsi que la présence d'une étape d'évaluation en groupe, puis individuelle, lors de chaque tutorial, facilitent la planification d'une évaluation de qualité.

Nous nous sommes fixé trois objectifs généraux pour assurer cette qualité: concevoir et pratiquer une politique d'évaluation commune, privilégier l'évaluation formative avec les caractéristiques qui lui reviennent et enfin développer progressivement l'autoévaluation des étudiants. Nous pensons que le contexte créé par l'APP favorisera l'atteinte de ces objectifs.

Nous distinguons deux phases et deux objets dans notre planification de l'évaluation. Ainsi, une phase préparatoire à l'évaluation a permis d'identifier les prémisses de l'évaluation proprement dite.

D'autre part, l'évaluation concernera à la fois les étudiants et le nouveau curriculum. Ils seront l'objet d'évaluations simultanées.

Pour chacune des phases, nous allons détailler l'objet, l'utilité ou la justification ainsi que les modalités et les outils prévus pour sa réalisation. Les résultats attendus termineront la présentation.

1.3.1. PHASE PRÉPARATOIRE À L'ÉVALUATION

Cette première phase a consisté à sensibiliser tous les intervenants aux différents facteurs qui peuvent influencer l'apprentissage, la pratique d'évaluation. Une politique d'évaluation commune au département doit assurer une certaine cohésion dans la démarche et permettre d'assurer une meilleure régulation de nos interventions. Cette politique ou, plus exactement, cette philosophie de l'évaluation sera présentée aux étudiants lors de l'activité d'introduction au nouveau curriculum qui doit se tenir la première semaine d'entrée au collège.

La sensibilisation a été réalisée dans les domaines suivants : en éducation, l'évaluation peut avoir des finalités différentes et porter sur divers objets. Ainsi, l'évaluation peut concerner les individus, plus précisément les étudiants : elle fait alors partie des actes professionnels d'enseignement et c'est à l'enseignant qu'incombe la responsabilité d'évaluer.

L'évaluation peut aussi donner des renseignements sur un système ou une stratégie pédagogique dans un programme donné pour en évaluer les conséquences.

C'est un des buts de notre recherche d'évaluer les effets de l'implantation d'un curriculum centré sur l'apprentissage par problèmes en Technologie de laboratoire médical à Sherbrooke. Une distinction entre les deux finalités de l'évaluation ne peut être qu'arbitraire dans cette recherche et c'est à des fins pragmatiques uniquement que nous les aborderons distinctement.

L'ÉVALUATION : UN ACTE PROFESSIONNEL

De nombreuses recherches prouvent que l'évaluation est un facteur important dans l'amélioration de l'apprentissage de l'étudiant. La modification d'un curriculum traditionnel en un curriculum centré sur l'apprentissage par problèmes modifie profondément le contexte pédagogique. La méthode d'apprentissage par problèmes, en plus de favoriser l'acquisition d'objectifs spécifiques comme la maîtrise d'un processus de résolution de problèmes, l'aptitude à travailler en petits groupes, et l'autonomie, permet d'intégrer un processus d'évaluation continu.

Théoriquement, c'est à l'enseignant qu'incombe la responsabilité de l'évaluation des étudiants et, dans un modèle cognitiviste comme celui que nous avons adopté, la planification et les modalités de l'évaluation doivent non seulement s'adapter aux objectifs visés, mais également maximiser les effets de la stratégie pédagogique. Il faut que le processus d'évaluation soit adapté ou plutôt en accord avec la stratégie ainsi qu'avec les objectifs visés, faute de quoi les efforts investis risquent d'être perdus. C'est l'enseignant qui crée le contexte susceptible de favoriser l'apprentissage à l'étudiant et assure ainsi une formation de qualité. Notre recherche se situe dans ce cadre et tous les facteurs aptes à contribuer à ce contexte d'apprentissage doivent être pris en considération.

Définitions

Reprendre ici la définition de l'évaluation peut sembler superflu, mais l'expérience nous a prouvé qu'il s'agit d'une étape fondamentale. La recherche d'une définition dans la littérature a confirmé l'importance de cette démarche. En éducation, le concept d'évaluation n'est pas récent, mais, jusqu'à ces dix dernières années, il n'y avait pas de distinction entre mesurer et évaluer. Depuis, le sens du concept s'est élargi et il existe plusieurs définitions selon que l'accent est mis sur ce qu'est l'évaluation, sur ce qu'elle fait ou encore sur ce qu'elle permet de faire. Néanmoins, et comme le souligne Scallon :

" De nos jours, l'usage le plus répandu du terme " évaluation " semble être celui qui évoque l'énonciation d'un jugement. " (Scallon, G. 1988 p. 13)

et si, pour la plupart des enseignants et des étudiants, l'évaluation est souvent associée à un jugement de valeur, c'est parfois la seule forme d'évaluation utilisée dans la pratique courante. Ce type d'évaluation est souvent perçu par les étudiants comme une relation de pouvoir entre les mains de l'enseignant. Considéré de ce point de vue, seul le côté négatif de l'évaluation est ressenti : sa dualité entre le bon et le mauvais, l'inertie qu'elle entraîne, le manque de motivation qu'elle génère chez les étudiants. C'est dans un tel contexte que l'étudiant est paralysé, il a peur de poser des questions, de se tromper et il est incité à tricher. Dans une stratégie où l'enseignant veut responsabiliser l'étudiant comme étant l'agent actif de sa formation, une telle pratique d'évaluation ne peut que miner le processus éducatif.

L'évaluation peut être considérée et définie différemment. Elle peut faire partie intégrante du contexte destiné à aider l'élève, à cheminer, à prendre conscience des stratégies pour régler ses difficultés. Dans cette optique, l'évaluation devient une occasion d'apprendre, de changer. L'erreur n'est plus paralysante, mais fait partie intégrante du processus d'apprentissage. L'évaluation est alors considérée comme un processus systématique de résolution de problèmes et s'apparente ainsi à la recherche et au développement (Gephart,W.J and Ingle, R.B. 1976).

Une planification de l'évaluation, qui tient compte de cette définition, crée un continuum dans les actes pédagogiques. La même séquence d'opérations mentales s'applique dans les phases d'acquisition et d'évaluation. Mais, ce qui nous apparaît encore plus important, c'est que l'évaluation considérée comme un processus, peut être enseignée et donc apprise par les étudiants alors que, considérée comme un jugement de valeur, elle reste personnelle et subjective.

Buts et rôles de l'évaluation

Le Conseil des collèges est très clair sur les finalités de l'évaluation au collégial. Parmi les critères retenus sur les buts et les rôles de l'évaluation, tous les auteurs s'entendent pour dire que l'évaluation n'est pas une fin en soi, mais fondamentalement elle doit être utile dans la formation des étudiants. Trois finalités de l'évaluation sont retenues : une doit viser à améliorer la qualité de la formation. Cette amélioration peut prendre diverses formes selon le contexte et les circonstances, mais c'est le caractère formatif de l'évaluation qui doit toujours primer. Cette aspect touche essentiellement les étudiants et est du ressort presque exclusif des enseignants. L'évaluation doit également permettre d'assurer une bonne gestion des ressources et une régulation dans les prises de décision. Finalement, l'évaluation permet de rendre des comptes et c'est le caractère sommatif de l'évaluation qui est alors considéré.

Ces trois finalités s'appliquent à notre stratégie pédagogique. Il est important de bien déterminer ce qui sera appliqué, quand et comment l'évaluation se déroulera dans le programme. Il est d'ores et déjà certain que l'évaluation fait partie intégrante de notre recherche, à différentes étapes.

Types d'évaluation

Il existe plusieurs types d'évaluation selon le moment où celle-ci a lieu, selon les critères utilisés et enfin selon le genre de décisions qui sera pris à la suite de l'évaluation (Burton, F. et Rousseau, R. 1989).

. Évaluation formative

L'évaluation est considérée comme formative si elle s'intègre au processus même de l'apprentissage et qu'elle contribue à son efficacité. Une suite d'interventions en cours d'apprentissage permet de suivre le cheminement des étudiants, mais aussi de vérifier l'efficacité d'une méthode pédagogique par exemple. Dans l'évaluation formative, l'étudiant est jugé par rapport à lui-même et non par rapport à un groupe. Cette évaluation permet à la fois à l'enseignant et à l'étudiant d'identifier les points forts et les difficultés rencontrés dans l'apprentissage ou l'exécution d'une tâche. Elle permet à l'enseignant d'aider l'étudiant à construire lui-même son savoir, à progresser.

> " L'évaluation formative, c'est simplement le fait de pouvoir prendre régulièrement le pouls des élèves au travail, et de pouvoir intervenir sur le moment. " (Meirieu, P. 1985 p.132).

Cette évaluation doit permettre de dépister les erreurs dans l'apprentissage et de suggérer des activités susceptibles d'aider les élèves qui éprouvent des difficultés. Dans ce sens et selon Barlow, M. (1987), l'évaluation formative se veut un acte social et un dialogue : elle remet la personne au centre de la pédagogie. L'évaluation formative est aussi qualifiée de continue parce que l'enseignant se préoccupe, à tout instant, de ses stratégies et de la rentabilité des activités d'apprentissage. Vue sous cet angle, elle se rapporte bien plus à la didactique, à la façon d'enseigner, qu'à la façon de mesurer.

La plupart des enseignants sont conscients de la dimension apportée par l'évaluation formative dans l'enseignement, mais l'objection fréquemment retenue contre sa mise en application concrète est le temps qu'il faut " apparemment " lui consacrer. Ces enseignants craignent que l'évaluation se fasse au détriment du contenu à couvrir. Leur conception de l'évaluation en fait un acte distinct de l'apprentissage alors qu'en fait, et comme le souligne Meirieu, il ne s'agit pas d'un acte supplémentaire :

> " L'évaluation formative n'est pas une opération supplémentaire; elle est une dimension de l'apprentissage : en permettant l'ajustement progressif de la démarche à l'objectif, elle est au coeur de l'acte d'apprendre, y apporte une dynamique et en garantit l'efficacité. " (Meirieu, P. 1985 p.133)

C'est cet aspect éducatif de l'évaluation formative que nous retenons dans notre planification de l'évaluation. Il s'agit non seulement d'informer l'élève de son apprentissage, mais surtout de lui apprendre quelque chose. L'évaluation doit porter essentiellement sur le processus de cheminement des étudiants, leurs stratégies pour réussir, entreprendre une tâche donnée, plutôt que sur des résultats, des produits. Elle devient alors source de réflexion, l'occasion d'appliquer à des fins plus personnelles les opérations mentales : l'évaluation des apprentissages est à la fois un processus global de prise de conscience et une stratégie de résolution de problèmes (Paquette, C. 1984).

. L'évaluation sommative

Cette évaluation est beaucoup moins fréquente, car elle porte sur les objectifs terminaux. Elle arrive en fin d'une étape d'apprentissage, d'un cours ou d'un programme. En général, elle permet de juger de la compétence globale de l'étudiant et se rapproche donc de la définition la plus couramment utilisée de l'évaluation. Elle sanctionne officiellement la qualité et la quantité des apprentissages. C'est l'évaluation " administrative " ou de " certification ".

. L'autoévaluation

Elle est aussi nommée évaluation formatrice. Elle se distingue de l'évaluation formative en mesurant la capacité acquise par l'élève de juger de lui-même soit le niveau de maîtrise atteint ou le cheminement réalisé dans son apprentissage. Il faut que l'étudiant prenne d'abord conscience du processus d'évaluation pour ensuite l'objectiver par rapport à sa propre formation. Il se trouve ici confronté à sa propre réalité et doit prendre conscience des choix et des stratégies qui lui ont permis de réussir ou, au contraire, qu'il faudrait utiliser pour mener à bien la tâche désignée dans un contexte donné. Une pratique d'évaluation planifiée comme un processus de résolution de problèmes peut permettre l'atteinte de cette prise de conscience. L'erreur n'est plus perçue comme paralysante, culpabilisante mais comme source de recherche de nouvelles stratégies plus efficaces. L'autoévaluation devient source d'autonomie et de motivation ; elle permet aussi à l'enseignant de responsabiliser, avec éthique, l'étudiant. L'autoévaluation serait une sorte de conscience de l'élève, de représentation, et s'associe alors à ce que certains nomment la métacognition :

> " L'autoévaluation peut être associée à la métacognition puisqu'elle ne peut se réaliser sans que l'élève apprenne à apprendre, sache comment prendre des décisions qui lui permettent d'avancer dans son acquisition des habiletés et compétences, dans la réalisation des objectifs. " (Toussignant, R. 1990 p. 198)

. L'évaluation normative ne sera pas utilisée dans notre méthode aussi nous n'en parlerons pas.

. L'évaluation critériée

Elle se différencie de la précédente non seulement dans le choix des critères de référence, mais essentiellement dans l'interprétation que l'on fait des résultats. L'étudiant est évalué non pas en fonction de la performance du groupe mais selon les objectifs d'apprentissage. Ce type d'évaluation permet non seulement une individualisation de l'évaluation, mais soutient la pratique d'évaluation formative. Elle permet de cerner clairement les buts visés et facilite donc le processus d'analyse et de régulation de l'apprentissage. Les tâches de l'évaluateur sont différentes de celles de l'évaluation précédente :

> " En interprétation critériée, les tâches sont choisies en fonction d'une habileté à décrire, d'une compétence à circonstancier et ce, sans se préoccuper des différences individuelles. " (Scallon, G. 1988 p. 46)

Facteurs à privilégier

De nombreuses recherches prouvent que les attitudes et croyances des enseignants modifient profondément la performance des élèves et influencent, indirectement, le degré de réussite des étudiants.

Il existe une relation étroite entre les pratiques d'évaluation et la performance des élèves. Nous précisons ici celles que nous pensons pouvoir intégrer dans notre stratégie pédagogique.

. Les perceptions des étudiants

Des études prouvent que les représentations que l'étudiant se fait de l'école et de l'intelligence modifient son apprentissage. Ces représentations sont fonction du contexte qui y est créé. Des recherches indiquent que les étudiants perçoivent deux finalités à l'école. Elle est perçue comme privilégiant soit des buts d'apprentissage ou des buts d'évaluation. Ainsi, au niveau de la maternelle, les élèves nomment des facteurs intrinsèques comme l'intérêt ou l'acquisition de connaissances pour justifier leur engagement et leur motivation dans certaines tâches. Au fur et à mesure que l'étudiant se scolarise, la perception des buts poursuivis à l'école change constamment et catégoriquement. L'école est perçue comme un lieu où ce n'est plus l'acquisition des connaissances qui est valorisée par les enseignants, mais l'évaluation des connaissances. Plus les élèves évoluent

dans le système scolaire, plus ils ont tendance à développer une conception qui attribue à l'école des buts d'évaluation. Alors qu'initialement l'étudiant venait augmenter sa compétence, l'utilisation de contextes liés aux évaluations sommative et normative des apprentissages modifie irréversiblement son comportement. L'étudiant ne vient plus accroître sa compétence puisque ce n'est pas le but poursuivi par l'enseignant, il vient pour faire sanctionner, valider ses compétences.

> " L'école devient un endroit où l'on sanctionne des connaissances et n'est plus, puisqu'elle l'a déjà été un endroit où l'on valorise leur acquisition. " (Tardif, J. 1992 p. 96).

Son comportement sera différent non seulement dans le choix des critères de réussite qu'il se fixe, mais aussi dans le choix de ses activités. Lorsque l'accent est mis sur la conformité ou non à une norme de groupe, sans tenir compte de la construction graduelle et personnelle de l'étudiant, celui-ci évite de s'impliquer et de participer à des tâches trop complexes, par crainte du jugement, même si l'acquisition de connaissances serait plus significative. Il s'engage dans des activités plus faciles sur lesquelles il pense avoir un certain pouvoir de réussite et, en cas d'échec, il en attribue systématiquement les causes à des facteurs dont il n'est pas responsable. En ne percevant que des buts d'évaluation, l'étudiant pense n'avoir que peu de pouvoir sur les facteurs qui déterminent sa réussite : en effet, si c'est le groupe qui sert de référence pour établir les normes, il ne peut rien y faire et cela affecte sa motivation et son engagement.

> " L'élève a un système de défense visant à protéger son estime de soi, sa compétence et sa valeur personnelle. " (Tardif, J. 1992 p. 103).

Au contraire, placé dans un contexte qui poursuit des objectifs d'apprentissage, l'étudiant attribue davantage ses résultats, que ce soit les réussites ou les échecs, à des causes sur lesquelles il a un certain pouvoir et qui sont sous sa responsabilité. J. Tardif nous présente un tableau synthèse des conséquences de la conception des buts poursuivis par l'école sur les comportements des étudiants (tableau 15).

Tableau 15.

CONSÉQUENCES DE LA CONCEPTION DES BUTS POURSUIVIS PAR L'ÉCOLE

	BUTS D'APPRENTISSAGE	BUTS D'ÉVALUATION
Critères de réussite	Référence à des critères personnels liés aux connaissances antérieures.	Référence à une norme de groupe.
Choix des activités	Sélection d'activités contribuant à augmenter les connaissances.	Sélection d'activités contribuant à faire reconnaître la compétence.
	Sélection d'activités présentant des défis.	Sélection d'activités présentant un minimum de risques.
Pouvoir sur la réalisation de la tâche.	Performance sous le pouvoir de la personne.	Performance aléatoire.
	Réussite résultant des stratégies appropriées.	Réussite résultant de facteurs hors du pouvoir direct de l'élève.
Degré de participation	Participation maximale pour augmenter les stratégies et construire le savoir.	Participation dépendant du jugement probable sur sur la performance.
Causes de la performance	Performance sous la responsabilité de l'élève.	Performance résultant de causes externes, fréquemment hors du pouvoir de l'élève.

Tardif, J 1992, p. 109

En plus, et toujours à travers ses expériences scolaires, l'étudiant change graduellement sa conception de l'intelligence. Alors qu'initialement il conçoit l'intelligence comme quelque chose de mobile qui peut changer, donc un potentiel sur lequel il peut compter, dès les premières années à l'école, cette conception commence à se modifier jusqu'à ce que l'intelligence soit perçue comme quelque chose de fixe, d'inaltérable. La dualité de l'évaluation basée sur le jugement de valeur est alors ancrée : il y a les " forts " et les " faibles " ou dans le jargon étudiant, les " bolés " et ceux qui ont de la " misère " avec tout ce que cela comporte.

L'enseignant peut donc intervenir directement dans le comportement adopté par l'étudiant, sur sa motivation et les responsabilités qu'il va prendre dans son apprentissage, en créant un contexte axé essentiellement sur des objectifs d'apprentissage plutôt que sur des objectifs d'évaluation. Tardif nous met cependant en garde, ce n'est pas parce qu'effectivement l'enseignant a choisi des activités axées davantage sur les buts d'apprentissage que, forcement, l'étudiant va les reconnaître :

> " C'est davantage le climat d'apprentissage que l'enseignant crée, l'importance qu'il attribue à l'acquisition et à la perception de la contrôlabilité de la tâche, la cohérence entre ses pratiques d'enseignement et d'évaluation ainsi que type de rétroaction qu'il fournit à l'élève qui déterminent les buts que ce dernier estime poursuivis par l'enseignant. " (Tardif, J. 1992 p. 108)

Il est donc nécessaire de ne rien prendre pour acquis, mais de vérifier régulièrement que les intentions poursuivies se réalisent et de bien définir les variables qui peuvent influencer ce climat.

. L'évaluation formative

Pour être qualifiée de formative, elle doit posséder trois caractéristiques essentielles. Tout d'abord et nous l'avons déjà noté, elle doit être continue. De plus, elle ne doit pas se contenter d'observer la progression, en faire état, mais elle doit véritablement en assurer la progression. La troisième caractéristique, qui confère vraiment son caractère formatif à l'évaluation, c'est d'assurer la progression des

étudiants par des améliorations ou des correctifs. Scallon définit cette évaluation selon ces trois caractéristiques :

> " Un processus d'évaluation continue ayant pour objet d'assurer la progression de chaque individu dans une démarche d'apprentissage, avec l'intention de modifier la situation d'apprentissage ou le rythme de cette progression, pour apporter (s'il y a lieu) des améliorations ou des correctifs appropriés. " (Scallon, G. 1988 p. 46).

En plus de ces caractéristiques, de nombreuses variables influencent la qualité de l'évaluation formative et, parmi celles-ci, la rétroaction et l'établissement de seuils de réussite sont été bien identifiés.

Rétroaction

C'est une variable importante dans l'évaluation formative. Pour être efficace, la rétroaction doit avoir les particularités suivantes : elle doit être fréquente, spécifique, c'est-à-dire qu'elle doit porter précisément sur la source de l'erreur et, finalement, elle doit être prescriptible. Elle doit fournir à l'étudiant les moyens de corriger l'erreur. La fréquence ainsi que le mode de rétroaction utilisés ont également une influence sur la qualité de l'évaluation. Alors que la rétroaction doit être immédiate dans les travaux individuels ou collectifs, l'enseignant doit la différer lors d'examens sommatifs. Les recherches prouvent également qu'une rétroaction écrite, détaillée est beaucoup plus efficace qu'une simple rétroaction orale.

Seuils de réussite

Si l'étudiant possède des critères ou seuil de réussite pour mesurer ses progrès dans l'atteinte des objectifs, ses performances s'améliorent. Le renforcement et la reconnaissance ont un effet positif s'ils portent sur la maîtrise de ces seuils et visent donc des buts d'apprentissage. Par contre, la comparaison de la performance de l'étudiant avec celle de ses pairs diminue la qualité de l'évaluation et la relation de celui-ci avec l'enseignant.

> " Généralement, l'enseignant profitant des phases d'évaluation pour soumettre des éléments qui n'ont pas été abordés systématiquement en classe, ces éléments lui permettant de discriminer entre les " forts " et les " faibles ",

> l'évaluation contient des aspects incontrôlables du point de vue de l'élève et ce dernier ne peut prétendre avoir du pouvoir sur ce qui se passe dans un tel contexte. Dans ce genre de situation, selon les mots même de Dweck, les enseignants et les pairs deviennent des obstacles au lieu d'être perçus comme des personnes ressources. " (Tardif, J. 1992 p. 105).

Un comité d'évaluation au département, composé de trois personnes, assurera la gestion de cette politique, en accord avec la politique institutionnelle.

Dans cette phase préparatoire, nous avons aussi élaboré les questions d'interviews qui ont été utilisées pour la préexpérimentation et sélectionné les tests qui seraient utilisés pour vérifier l'effet du nouveau curriculum sur certains aspects particuliers soient le niveau de pensée formelle ainsi que certains traits psycho-affectifs comme la motivation, l'autonomie, l'autocritique et le fonctionnement en équipe. Les deux tests retenus sont ceux d'ARLIN, version française traduite par N. Palkiewicz et le test psychométrique de personnalité en 16 facteurs ou 16-PF traduit par J.M. Chevrier. Les modalités de passation des tests ont également été définies dans cette phase : les tests seront soumis aux étudiants au début de la deuxième et troisième année, puis à la fin de la troisième année. Un questionnaire semblable à celui du Vieux Montréal nous permettra d'identifier certaines variables personnelles des étudiants : l'âge, le sexe, les valeurs, le niveau de scolarité, le nombre d'heures d'étude, etc.

1.3.2. PLANIFICATION DE L'ÉVALUATION DES ÉTUDIANTS

Notre stratégie pédagogique vise l'atteinte de compétences et donc permet l'atteinte d'objectifs cognitifs, mais également affectifs et psychomoteurs. Quel que soit le domaine qui sera considéré, c'est toujours l'évaluation formative qui sera priorisée. L'évaluation sommative sanctionnera, en fin de cours, l'atteinte globale des objectifs.

ÉVALUATION FORMATIVE

Ce type d'évaluation sera utilisé pour vérifier l'atteinte de tous les objectifs visés que ce soit au niveau du savoir, du savoir-être ou du savoir-faire. Des grilles d'évaluation supporteront le processus qui sera consigné dans le dossier de l'étudiant (annexe 2).

Niveau du raisonnement

En ce qui concerne le raisonnement, les différentes étapes du processus de résolution de problèmes seront régulièrement évaluées. Chaque tutorial demande l'application de ces étapes telles que définies précédemment (étapes de 1 à 5) et il donc possible pour le tuteur d'observer, d'identifier les difficultés rencontrées par l'étudiant. Les étapes 8 et 9 de chaque tutorial permettront de donner, régulièrement, une rétroaction personnelle à l'étudiant. Le processus se répète à chaque problème, indépendamment du contenu abordé. Il est donc possible d'utiliser la même grille d'évaluation formative pendant tout le programme et, ainsi, de tenir compte du cheminement de l'étudiant. Cette grille sera complétée à la fois par l'enseignant et par l'étudiant. Elle l'amenera progressivement à prendre conscience de son mode de raisonnement, à l'objectiver et à s'autoévaluer. La rétroaction sera donc personnalisée, fréquente, écrite et centrée sur un processus d'apprentissage, le processus de résolution de problèmes.

Le tuteur consigne ses annotations, pour chaque étudiant, à chaque tutorial, dans sa feuille de travail (grille 1, annexe 2) avant de les transposer respectivement dans le dossier de l'étudiant.

Métacognition

La grille de cheminement de l'étudiant (grille 2, annexe 2) doit lui permettre de prendre conscience de ses stratégies cognitives, de ses méthodes de travail afin d'assurer une gestion efficace de sa métacognition. Là encore, l'évaluation fait partie intégrante de chaque tutorial et sera donc individuelle, personnalisée et continue. Les annotations de cette grille seront mises en commun lors de la rencontre individuelle d'autoévaluation (étape 9) de l'étudiant, puis consignées dans le dossier de celui ci.

Fonctionnement en petits groupes

Il sera évalué et permettra à l'étudiant de s'initier au fonctionnement en petits groupes : identifier les facteurs qui en affectent le fonctionnement, prendre conscience de ceux qui optimisent le travail dans un tel contexte. L'étudiant observera le rôle et l'influence qu'il joue personnellement dans le groupe (grille 1, annexe 2).

Au niveau cognitif

La progression dans l'acquisition des connaissances s'effectuera à deux niveaux : celui des connaissances antérieures et celui des nouvelles acquisitions.

. La vérification des connaissances antérieures : l'étudiant réalisera ce qu'il connaît déjà en répondant à un test d'environ 25 questions portant sur TOUT le contenu du programme en TLM et, ce, au début de chaque année, y compris la première année. Le test ne sera PAS NOTÉ. Normalement en première année, déjà 10% des connaissances sont acquises et bien sûr ce pourcentage croît avec les années. Le test sera repris au début de chaque année et permettra de stimuler la curiosité de l'étudiant, de lui faire prendre conscience de sa progression, de la visualiser. Ces tests permettront également de détecter rapidement certaines faiblesses. Il est évident que l'utilisation de ce genre de test ne peut qu'être personnalisé et ne doit servir en aucun cas à situer l'étudiant dans le groupe, car alors l'effet serait plutôt négatif. Cette pratique peut être constructive dans la mesure où il n'y a aucune ambiguïté dans son utilisation que ce soit de la part de l'enseignant ou de la perception qu'en a l'étudiant.

. Avec chaque problème et les laboratoires qui lui sont consacrés, l'étudiant aura une série de questions et d'exercices variés portant sur les nouvelles acquisitions. Il n'y aura aucun point alloué pour la réussite de ces exercices, mais la correction en équipe ou individuelle de ces travaux permettra d'assurer un suivi dans la progression des étudiants, de cerner rapidement les difficultés et d'y apporter les correctifs nécessaires. L'étudiant sera ainsi responsabilisé dans son apprentissage, identifiera, d'abord avec l'aide de l'enseignant ses points forts et ceux à améliorer, avant d'acquérir une plus grande autonomie. Cette pratique dans la stratégie utilisée est importante, car il a été observé que, dans ce contexte pédagogique radicalement innovateur, certains étudiants sont temporairement insécurisés par le manque apparent de structure dans le contenu à aborder. De plus, le choix des exercices est capital car, il permet d'orienter l'étude en profondeur plutôt que de faire une étude superficielle axée sur la mémorisation ;

SALLE DE MÉTACOGNITION

ILLUSTRATION 10.

il optimise donc encore les objectifs visés dans la formation : favoriser la construction de schèmes par l'étudiant, l'intégration des connaissances et leur transfert dans la pratique professionnelle. L'assimilation et l'intégration doivent donc être régulièrement favorisées, au détriment du contenu dans les premiers cours. L'analogie avec une spirale à la base étroite au début de l'apprentissage, pour ensuite progressivement s'élargir en devenant de plus en plus ouverte, illustre le processus de construction tel qu'il doit se réaliser.

Habiletés psychomotrices

L'acquisition d'habiletés psychomotrices est, elle aussi, l'objet d'une évaluation formative. Chaque laboratoire est l'objet d'observation de comportements attendus. Une période de rétroaction est prévue à la fin de chaque laboratoire. L'utilisation d'une grille d'observation permet de préciser les objectifs visés et les critères évalués, de détecter les points à améliorer et d'y apporter des correctifs. Elle permet une rétroaction descriptive et non perceptuelle, tout en permettant à l'étudiant d'y participer et de s'initier à l'autoévaluation.

La planification de l'évaluation formative des étudiants est présentée dans le tableau 16.

ÉVALUATION SOMMATIVE

Cette évaluation permet d'attester des compétences globales de l'étudiant et de donner une note sur le bulletin. Cette évaluation portera sur les objectifs généraux du programme soient le niveau de raisonnement, les habiletés psychomotrices, le fonctionnement en petits groupes ainsi que l'acquisition de connaissances.

Processus de raisonnement, fonctionnement en petits groupes et habiletés psychomotrices.

C'est la dernière évaluation formative, à la fin de la session, qui sera pondérée et attestera de l'atteinte des objectifs au niveau du raisonnement, des habiletés psychomotrices et du fonctionnement en petits groupes. L'étudiant sera informé la première semaine de son cours, des critères qui feront l'objet d'une évaluation formative durant tout le programme et de leurs importances relatives pour la

Tableau 16.

ÉVALUATION FORMATIVE DES ÉTUDIANTS

SUJETS	JUSTIFICATIONS	ACTIVITÉS	RÉSULTATS ATTENDUS
Processus de résolution de problèmes. **Métacognition.** **Fonctionnement en petits groupes.**	Vérification de l'atteinte des objectifs intermédiaires aux niveaux : du raisonnement. des méthodes de travail. de l'autocritique. aptitude à fonctionner en petits groupes.	Chaque tutorial. Utilisation conjointe enseignants/étudiants de grilles d'évaluation critériées.	Atteinte des objectifs spécifiques et généraux du programme. Maîtrise du processus de résolution de problèmes. Gestion efficace de la métacognition. Fonctionnement en petits groupes. Personnalisation de l'évaluation.
Niveau cognitif.	Vérification de l'acquisition des connaissances : connaissances antérieures.	Test (environ 100 questions) sur tout le contenu qui sera couvert en T.L.M. au début de chaque année.	Stimulation de la motivation (curiosité). Visualisation par l'étudiant de sa progression dans l'acquisition des connaissances.
	connaissances acquises par l'étude des problèmes, les travaux personnels incluant les travaux de laboratoire.	Série de questions pertinentes pour chaque problème et chaque laboratoire qui lui est rattaché. Correction individuelle ou collective des travaux.	Assimilation progressive du contenu. Intégration progressive du contenu. Détection rapide des points à améliorer dans la compréhension, l'intégration et l'application des connaissances. Création d'un contexte sécurisant pour les étudiants qui débutent dans cette stratégie.
Niveau psychomoteur.	Vérification de l'atteinte d'habiletés psychomotrices.	Grilles d'observation critériées pour chaque laboratoire. Coévaluation enseignant/étudiant.	Détection rapide des points à améliorer. Personnalisation de l'apprentissage.

session en cours. Il sera également sensibilisé aux modalités d'attribution de la note sommative sur son bulletin. Ce choix se justifie, dans notre évaluation car l'atteinte des objectifs est progressive et de complexité croissante. Ainsi, par exemple, il n'est pas question de demander simultanément à un étudiant qui commence son apprentissage de savoir réagir au stress engendré par les situations d'urgence, d'interpréter ses résultats dans le cadre de l'assurance de la qualité, de transmettre efficacement les résultats, de valider ses résultats tout en se familiarisant avec les instruments automatisés, d'être apte à fonctionner en équipe, autonome, etc. Ce système est utilisé en stage depuis quelques années et nous avons constaté qu'il stimulait les étudiants, les motivait, les incitait à corriger leurs points faibles tout en stimulant la rétroaction. L'évaluation est alors considérée non plus comme une sanction, mais comme un moyen pour utiliser tout son potentiel.

À la fin de chaque session, l'étudiant sera mis en situation, en laboratoire, par un examen multidisciplinaire de type " station ". Ce type d'examen comportera des analyses précises dans chaque discipline. Le comportement de l'étudiant, pour chaque analyse, sera noté sur une grille d'observation. Les comportements observés à chaque station seront analogues à ceux évalués durant dans la session lors de l'évaluation formative, à la distinction près que, d'une session à l'autre, les objectifs visés se rapprocheront de plus en plus des objectifs généraux du programme.

Niveau cognitif

À la fin de chaque unité, l'étudiant sera soumis à un examen théorique écrit, avec des questions à choix multiples, des histoire de cas et de résolution de problèmes. À la fin de la session, un examen multidisciplinaire familiarisera, progressivement, l'étudiant avec le type d'examen présenté par la SCTL L'examen national comporte trois questionnaires couvrant tout le contenu du programme, y compris l'instrumentation, la chimie et la biologie qui sont des cours de première année. La complexité des questionnaires est croissante et le dernier porte essentiellement sur des histoires de cas multidisciplinaires. Les étudiants ont deux journées consécutives pour passer les trois questionnaires composés en moyenne de 200 questions. La durée allouée pour chaque questionnaire est de 2 h 30. Il est donc important de préparer les étudiants, non seulement à la forme, mais aussi au contexte qu'ils auront à vivre et d'identifier avec eux les facteurs qui peuvent affecter leur

performance. L'évaluation sommative des étudiants est résumée dans le tableau 17.

1.3.3. ÉVALUATION DU NOUVEAU CURRICULUM

Le but de l'évaluation détermine le type d'évaluation le plus approprié. Dans le cas d'implantation d'une stratégie d'apprentissage, il est possible de définir quatre dimensions à l'évaluation (Baron, J.B. 1987).

TYPES D'ÉVALUATION

L'évaluation peut être, là encore, formative ou sommative. L'évaluation formative tient compte de la réaction des étudiants dans le programme et permet de faire les changements et les ajustements nécessaires. Les changements sont à leur tour observés pour en voir les effets et ainsi de suite. Nous retrouvons les caractéristiques de l'évaluation formative : continuité, réflexion et régulation. De son côté, l'évaluation sommative évalue l'efficacité globale du système, du programme.

L'évaluation peut porter sur des produits ou sur des processus. Dans l'évaluation des produits, l'accent est mis sur les travaux, les performances, les rapports. Dans l'évaluation des processus, ce sont les facteurs internes qui sont évalués.

L'évaluation peut être qualitative ou quantitative. L'évaluation qualitative est surtout descriptive, elle met l'accent sur les détails, la profondeur des expériences des personnes dans le programme. L'évaluation quantitative est basée sur des tests, des instruments et des questionnaires. Elle est beaucoup plus numérique que descriptive.

L'évaluation peut être expérimentale ou quasi-expérimentale. Les études expérimentales incluent un groupe témoin qui a exactement les mêmes caractéristiques que celui qui fait l'objet de l'évaluation. Dans le cas de notre recherche, cela exigeraient que les étudiants et les enseignants soient analogues et que la sélection des

Tableau 17.

ÉVALUATION SOMMATIVE DES ÉTUDIANTS

SUJETS	JUSTIFICATIONS	ACTIVITÉS	RÉSULTATS ATTENDUS
	Note sur le bulletin.		Reconnaissance des compétences.
Processus de résolution de problèmes.	Évaluation du raisonnement.	Pondération de l'atteinte finale des critères d'évaluation.	Maîtrise du processus de résolution de problèmes.
Métacognition.	Évaluation de l'autonomie et l'autocritique.		Gestion personnelle des stratégies cognitives. Autonomie dans l'apprentissage.
Niveau psychomoteur.	Évaluation de la dextérité psychomotrice.	Pondération de l'atteinte finale des critères d'évaluation. Examen final multidisciplinaire de type " station " à la fin de chaque session. Utilisation de grilles d'observation critériées.	Habiletés psychomotrices.
Fonctionnement en petits groupes.	Évaluation du fonctionnement en petits groupes.	Pondération de l'atteinte finale des critères d'évaluation.	Aptitude à fonctionner en petits groupes.
Niveau cognitif	Vérification de l'acquisition des connaissances.	Examen théorique à la fin de chaque unité ou bloc de matière prédéfinie. Examen multidisciplinaire à la fin de chaque session.	Réussite aux examens nationaux (SCTL).

individus dans les groupes soient uniquement une question de hasard. Le seul facteur qui devrait varier d'un groupe à l'autre c'est celui dont on veut mesurer les effets. Si la sélection n'est pas le seul fruit du hasard, si certaines variables entrent en jeu et peuvent influencer les résultats et leur interprétation, il s'agit d'une évaluation quasi-expérimentale.

Dans notre contexte, nous parlerons d'une évaluation quasi-expérimentale avec certains aspects quantitatifs et d'autres qualitatifs.

SUJETS ÉVALUÉS

En effet, nous évaluerons les effets de la modification d'un curriculum traditionnel en curriculum centré sur l'apprentissage par problèmes sous différents angles.

Étudiants

La nouvelle stratégie pédagogique doit favoriser l'atteinte d'objectifs spécifiques. Parmi les objectifs visés, nous évaluerons l'effet de la stratégie chez l'étudiant, à sur quatre sujets :

. Pensée des étudiants

Un des buts visés par la stratégie est de développer le niveau de pensée de l'étudiant. La plupart des étudiants du niveau collégial, même s'ils sont en âge d'avoir atteint le niveau de pensée formelle tel que défini par Piaget, sont encore au stade de la pensée concrète. L'approche du contenu, selon une démarche structurée impliquant l'utilisation d'opération mentales de niveau supérieur, pendant plus d'une session, doit améliorer significativement le niveau de pensée des étudiants.

Les étudiants et les groupes témoins passeront un test d'évaluation du niveau de pensée, au début de chaque année du programme, soit en première, deuxième puis troisième année. Le test sera ensuite soumis une dernière fois aux étudiants, à la fin de leur programme, c'est-à-dire à la fin de la troisième année. La présence de groupes témoins, qui n'utilisent pas la méthode d'apprentissage par problèmes, permettra de comparer les effets de la stratégie pédagogique expérimentée à Sherbrooke. D'autre part, l'effet de maturation des étudiants sur le niveau de pensée relié à l'âge, pourra être pris en considération par l'analyse suc-

cessive des résultats d'une année à l'autre.

.Facteurs psychologiques
Nous vérifierons l'effet de la méthode non seulement au niveau de la pensée des étudiant, mais également sur certains facteurs psychologiques. Les critères retenus pour l'analyse comparative sont l'estime de soi, la motivation, l'autocritique, mais aussi le fonctionnement en petits groupes.

Des analyses statistiques compareront les résultats obtenus à Sherbrooke et ceux obtenus dans les collèges témoins offrant l'option TLM À ce jour, six collèges dispensant l'option ont accepté de participer à titre de collèges témoins ce qui représente un échantillonnage prévu d'environ 240 étudiants pour la deuxième année. Au collège de Sherbrooke, l'échantillonnage prévu est de 34 étudiants.

. Perceptions
Les perceptions des étudiants sur la méthode d'apprentissage par problèmes seront recueillies puis analysées. Six à dix étudiants volontaires seront interviewés par entrevues semi-structurées l'année prochaine lors de l'implantation de la méthode dans deux disciplines soient la biochimie et l'histologie. Ces perceptions nous permettrons, si nécessaire, de modifier et/ou d'ajuster le fonctionnement pédagogique et organisationnel. La validation partielle du processus favorisera une meilleure adéquation de la méthode dans le contexte collégial l'année suivante.

. Performances
À la fin de la troisième année, les étudiants de TLM sont soumis à l'examen national de la SCTL. Cet examen est composé de questions de mémoire, mais aussi de compréhension et de résolution de problèmes. Les questions peuvent être classées selon le type d'opération qu'elles demandent à l'étudiant. Les questions de cet examen seront classées selon une typologie préétablie. Les résultats obtenus par les étudiants, dans chacun des types de question, seront comparés à ceux obtenus à Sherbrooke avant l'implantation de la méthode APP d'une part et, d'autre part à ceux obtenus par des étudiants n'utilisant pas cette méthode. Théoriquement, le taux de réussite aux questions de type résolution de problèmes devrait être significativement supérieur dans une stratégie centrée sur l'apprentis-

sage par problèmes.

L'analyse comparative a débuté cette année avec les résultats obtenus pour la promotion 1989-1992.

Stratégie

Diverses composantes de la stratégie seront évaluées régulièrement afin d'assurer une régulation du processus. Le processus se veut formateur puisqu'il permettra d'assurer un suivi continuel des effets de la stratégie, de la pertinence des résultats obtenus, de leur concordance avec les buts poursuivis et des résultats attendus. Cette évaluation vise à détecter rapidement les points qui posent problèmes afin d'y apporter les correctifs nécessaires. Ainsi, chaque tutorial sera l'occasion d'évaluer soit le processus de la méthode, le rôle de l'enseignant ou le matériel didactique utilisé.

. Les problèmes

Un questionnaire vérifiera si le problème répond bien aux objectifs et attentes visés. Les problèmes seront ainsi progressivement validés conjointement par les tuteurs et par les étudiants (annexe 3).

. Les enseignants

L'évaluation doit permettre de valider la fonction du tuteur, mais peut aussi permettre d'identifier des besoins spécifiques pour l'améliorer. Cette évaluation est effectuée à la fin de chaque tutorial par les étudiants (annexe 3). Éventuellement certaines personnes ressources, expertes dans le domaine, pourront évaluer la fonction de tuteurs volontaires par vidéo-feedback. À long terme, les perceptions des enseignants dans ce nouveau curriculum seront recueillies lors d'entrevues semi-structurées et analysées.

Programme

Toutes les évaluations, qu'elles soient qualitatives ou quantitatives, permettront de valider le nouveau curriculum. Elles nous permettront d'identifier ses points forts ainsi que ceux qu'il convient d'améliorer. Ces évaluations nous permettront de vérifier si les effets potentiels de la méthode s'appliquent au collégial, et en ce sens, nous serons très heureux d'avoir innové. L'expérience nous permet déjà une

certaine réflexion sur nos pratiques, tant au niveau de la pédagogie, de la didactique, qu'à celui de l'évaluation et une concertation plus poussée des enseignants engagés dans le programme. Cette expérience ne peut qu'être bénéfique pour la formation des étudiants.

À plus long terme, la validation du nouveau curriculum sera finalisée par deux évaluations externes : une grille évaluera la perception que l'étudiant a du programme et de sa formation, un an après l'obtention de son diplôme et son intégration sur le marché du travail. La même grille vérifiera, auprès des employeurs, la pertinence de la formation en fonction du marché du travail. Cette planification est résumée dans le tableau 18.

1.4. DISCUSSION

Actuellement beaucoup d'enseignants sont enthousiasmés par la méthode en soi, mais demeurent sceptiques quant à son application au niveau collégial. Cette stratégie demande en effet une modification profonde de la pratique actuelle d'enseignement ; elle modifie aussi les mentalités au niveau de l'évaluation et pour bien illustrer ce phénomène citons cette remarque :

> " modifier notre méthode actuelle demande beaucoup de travail sans nécessairement être sûr que cela se traduira par une amélioration significative de la formation ; et même si le changement entraînait une amélioration de 5% cela en vaut-il la peine ? ".

Tableau 18.

ÉVALUATION DU CURRICULUM

OBJECTIFS	JUSTIFICATIONS	ACTIVITÉS	RÉSULTATS ATTENDUS
Évaluer les problèmes : par les étudiants par le professeurs	Validation de l'atteinte des objectifs. Validation de l'atteinte des objectifs.	Évaluation formative à chaque tutorial : grille d'évaluation. Évaluation sommative : analyse comparative et pondération des évaluations à la fin du programme.	Problèmes validés. Modification et amélioration, s'il y a lieu d,u matériel didactique.
Évaluer les tuteurs	Validation de la fonction du tuteur. Amélioration, s'il y a lieu, de la fonction du tuteur.	Évaluation formative à chaque tutorial : par l'étudiant par le tuteur	Fonction du tuteur validée. Besoin de ressources, perfectionnement, s'il y a lieu.
Évaluer toutes les composantes du programme.	Validation du programme. Analyses comparatives des effets du nouveau curriculum.	Analyses et pondérations des évaluations suivantes : étudiants problèmes tuteurs laboratoires stages moniteurs	Évaluation globale du nouveau curriculum. Identification des points forts et de ceux à améliorer.
Évaluer la pertinence de la formation dans la vie professionnelle.	Validation externe du programme : acquisition et pertinence des compétences du programme : pour l'étudiant pour l'employeur	Grille d'évaluation, un an après l'intégration sur le marché du travail. Grille d'évaluation d'étudiant travaillant depuis un an.	Validation des compétences de la formation avec les besoins et attentes des étudiants et des employeurs. Identification précoce de nouveaux besoins pour une formation de qualité.

2. PRÉEXPÉRIMENTATION

Le but de cette préexpérimentation était triple : vérifier la faisabilité du processus, valider certains outils d'évaluation ainsi que recueillir la perception des étudiants par rapport à la méthode. Cette préexpérimentation devait nous permettre d'identifier et d'améliorer certains points qui auraient pu nous échapper avant l'expérimentation à une plus grande échelle.

2.1. PRÉPARATION

Il n'y a pas eu de préparation particulière pour les étudiants volontaires de deuxième année qui ont participé à cette préexpérimentation. En effet, elle s'est tenue lors des cours réguliers et il était difficile d'initier les étudiants à la méthode sans les pénaliser.

Une entente a été réalisée entre les enseignants qui dispensaient les cours réguliers en biochimie et histologie afin que le contenu de cours qui serait couvert dans la préexpérimentation soit le même que celui dispensé dans la méthode traditionnelle. Cette entente a permis de ne pas pénaliser les étudiants volontaires d'une part, et, d'autre part, de ne pas biaiser la préexpérimentation en analysant un problème portant sur un contenu déjà familier aux étudiants.

Au début du mois d'avril, tous les étudiants de Technologie de laboratoire ont été sensibilisés à nos besoins. Chaque étudiant a reçu un protocole dans lequel étaient présentés le but de la préexpérimentation, le nombre de collaborateurs requis, le déroulement d'un tutorial ainsi que la planification de la semaine de préexpérimentation. Un protocole d'entente était joint à ce document (annexe 4).

Quatorze étudiants ont accepté de collaborer et, de ce nombre, six ont accepté d'être interviewés sur leurs perceptions de la semaine.

En ce qui concerne les tuteurs, l'intervention a été facilitée par un document synthèse sur les différentes questions qui peuvent être posées à chacune des étapes du tutorial (tableau 19).

Tableau 19.

INTERVENTIONS DU TUTEUR DANS LE TUTORIAL	
ÉTAPES	QUESTIONS POSÉES PAR LE TUTEUR
Étape 1	Quels sont les termes qui ne sont pas compris ?
Étape 2	Qui peut résumer ce qui se passe ? Quels éléments demandent une explication ? Quelle est la liste des points à discuter ? Leurs priorités ? Leurs relations ? A-t-on oublié tel élément mentionné par tel étudiant ?
Étape 3	Comment expliquer cette situation ? Pourquoi penses-tu cela ? Peux-tu reformuler ton intervention ? Quels éléments nous portent à garder ou à rejeter cette hypothèse ? Peut-on revenir à une approche plus méthodique ? Qui peut résumer ce que nous avons trouvé jusqu'ici ? Peut-on inscrire une question d'étude ?
Étape 4	Quelques minutes pour faire le point ? Quels sont les points importants à retenir de la discussion ? Peut-on penser à des associations entre les différentes hypothèses énumérées ?
Étape 5	Qu'est-ce qui vous semble essentiel ? A-t-on oublié tel sujet qui faisait controverse ?

2.2. RÉALISATION

La semaine de préexpérimentation s'est déroulée telle que prévue la semaine du 3 mai 1993. Un étudiant s'est absenté pour cause de maladie, mais a été aussitôt remplacé par un autre volontaire.

Durant cette semaine de préexpérimentation, un groupe de sept étudiants a vécu l'expérience d'un tutorial (un seul) en biochimie alors qu'un autre groupe a vécu la

même expérience en histologie. Chaque enseignant, dans sa discipline, avait rédigé un problème spécifique en respectant les règles et critères préétablis dans une étape antérieure. C'est l'enseignant qui a rédigé le problème qui a agi à titre de tuteur.

Les étudiants, après une courte introduction à la méthode : présentation des phases et des étapes de l'APP, ont été mis en situation avec un problème spécifique soit en biochimie ou en histologie. En petits groupes, en présence du tuteur, le problème a été analysé en respectant toutes les phases et les étapes de la méthode.

Dans la première phase (durée de 1 h 30), les étudiants ont éclairci les énoncés, défini le problème et émis des hypothèses pour sa compréhension. Tel que prévu dans la méthode, le groupe a choisi un secrétaire, alors qu'un autre étudiant a assumé la fonction de scribe. Les objectifs d'étude ont été identifiés avant de procéder à la phase II.

Après la phase de recherche individuelle, les étudiants sont revenus en petit groupe, avec le tuteur. Ils ont mis en commun le fruit de leurs recherches, de leurs études. Les hypothèses ont alors été confirmées, vérifiées, validées ou rejetées. Ce fut la phase d'argumentation, d'éclaircissement, de synthèse et de validation. Elle s'est terminée par la compréhension du problème.

Les grilles d'évaluation ont été présentées et incorporées dans le processus (à la Phase III).

À la fin du tutorial, chaque étudiant a rencontré individuellement le tuteur, comme cela est planifié dans le processus d'évaluation, et a échangé sur sa compréhension des grilles et leurs modes et fréquences d'utilisation.

Il nous paraît important aussi de souligner que ces étudiants, qui n'ont pas eu tel que mentionné précédemment, d'activités préparatoires à la méthode, n'ont pas effectué de laboratoires adaptés à la méthode APP : planifier, choisir, effectuer et interpréter des analyses directement en relation avec le problème étudié. La préexpérimentation n'a pas été le reflet exact du contexte que l'étudiant vivra, au moins dans deux matières en septembre 1993. Les difficultés organisationnelles ont limité le contenu de la préexpérimentation.

2.3. DISCUSSION

Les résultats ont été très satisfaisants. Tous les étudiants ont énormément apprécié ce mode de fonctionnement, mais aussi les types et modes d'évaluation retenus. Contrairement à ce que nous pensions, il n'y a pas eu de sentiment d'insécurité lors de l'étude personnelle.

Une semaine après la tenue de la préexpérimentation, les six volontaires ont été interviewés. L'interview des étudiants a deux buts selon qu'elle est envisagée à court terme ou à plus long terme.

À long terme, elle permettra d'évaluer les perceptions des étudiants sur un curriculum centré sur l'apprentissage par problèmes. Ce n'est qu'une composante d'un processus d'évaluation général qui englobe non seulement les étudiants, mais aussi le programme. Elle permettra, avec les autres composantes de l'évaluation, d'ajuster et modifier, si c'est nécessaire, certains aspects de la formation. Elle reflétera la vision du programme par l'étudiant et pourra être confrontée aux objectifs et attentes visés. Ces perceptions pourront également être comparées à celles des enseignants du programme.

À court terme, elle devait **essentiellement** permettre de détecter les faiblesses de la méthode d'apprentissage par problèmes au niveau collégial, quelle qu'en soit la cause, aux plans pédagogique ou organisationnel. La détection rapide de ces faiblesses permettra une meilleure adéquation de la stratégie au niveau collégial lors de l'implantation dans toutes les disciplines. Elle se voulait donc simplement un premier reflet de l'atteinte des objectifs visés par la méthode : jusqu'à quel point les objectifs sont réalistes et réalisables, quelle est la première réaction de l'étudiant confronté à cette méthode ? Dans notre planification pédagogique et organisationnelle, nous avons tenu compte de nombreux facteurs, mais cela est-il suffisant, certains éléments nous ont-ils échappés ?

L'interview semi-structurée, d'environ 10 minutes, portait sur les aspects suivants :

- l'identification et la compréhension des phases de l'APP par l'étudiant,
- l'identification pour chaque phase de l'étape qui a semblé la plus difficile et pourquoi ?
- l'identification de la phase qui a semblé la plus facile et pourquoi ?
- les avantages et les désavantages du processus d'évaluation pour l'étudiant,
- l'identification par l'étudiant du rôle de l'enseignant dans cette méthode avec ses avantages et ses inconvénients pour l'étudiant,
- l'identification de son rôle dans cette méthode avec les avantages et les désavantages perçus,
- sa définition du concept apprendre.

À notre grande satisfaction, nous n'avons relevé aucune faiblesse marquée que ce soit au niveau pédagogique ou organisationnel et, donc l'expérimentation, en septembre, ne demande aucun ajustement majeur.

3. ÉLABORATION D'UN CADRE D'IMPLANTATION

L'aspect des ressources, surtout dans le contexte que nous vivons actuellemen,t ne peut être négligé dans cette recherche. Nous avons dû d'abord identifier les conditions à respecter pour structurer le cadre organisationnel et ensuite planifier des hypothèses pour l'agencement des horaires et la répartition des contenus.

3.1. DÉFINITION DU CADRE ORGANISATIONNEL

Nous avons retenu sept conditions à respecter pour élaborer le cadre organisationnel :

a) La méthode ne devrait pas imposer de coûts récurrents que ce soit pour les enseignants, le personnel de soutien ou les autres ressources didactiques. Dès le départ, cela nous paraissait une évidence incontournable.

b) La modification du curriculum ne doit pas modifier les pondérations allouées pour les cours, cependant une partie des heures de travail à la maison est structurée pour permettre l'étude du problème.

c) La session ne doit pas excéder seize semaines dont une semaine consacrée aux examens. Une semaine sera consacrée à l'introduction du nouveau curriculum et donc la méthode s'appliquera pendant 14 semaines.

d) La répartition des cours doit être effectuée au prorata des pondérations allouées dans la méthode traditionnelle.

e) Les tâches des enseignants, du personnel de soutien, des étudiants ne peuvent être supérieures à celles accomplies dans la méthode traditionnelle.

f) L'exécution des laboratoires exige la présence d'une personne qualifiée afin d'assurer la sécurité car, les étudiants travaillent avec des spécimens réels, potentiellement dangereux.

g) Les règlements syndicaux qui concernent les fonctions du personnel de soutien doivent être respectés.

3.2. HYPOTHÈSES D'HORAIRE ET DE FONCTIONNEMENT

Le fonctionnement en petits groupes nécessite au maximum six à dix étudiants. Nous avons donc prévu, en deuxième année, quatre sous-groupes d'étudiants.

La première planification, où toutes les disciplines expérimentaient, prévoyait deux tutoriaux par semaine. Chaque tutorial doit générer de cinq à sept heures de travail personnel pour l'étudiant. Cette hypothèse, qui impliquait toutes les disciplines, avait été validée par le D.S.P. Depuis, l'implantation des cours autres que la biochimie et l'histologie a été retardée. Dans notre expérimentation, la fréquence prévue est d'un problème par semaine, mais le nombre de tutorial vécu par l'étudiant reste identique à celui de notre prévision initiale.

La planification de laboratoires multidisciplinaires, directement reliés à l'étude des problèmes, exige, pour éviter d'augmenter les tâches et le nombre de locaux, qu'une partie des heures de laboratoire soit commune à toutes les disciplines.

Nous avions prévu, dans notre planification, afin de respecter toutes les contraintes ci-dessus, de scinder les activités de laboratoire en deux parties. Les séances consacrées à la planification des analyses et à l'interprétation des résultats étaient assumés par le professeur seul alors que les activités consacrées aux analyses, à la manipulation des appareils étaient effectuées en la seule présence des techniciennes. Ceci nous permettait de fonctionner en petits groupes, sans engendrer des coûts supplémentaires. Ce mode de fonctionnement n'a pas été accepté, car, aux yeux de l'administration, il va à l'encontre des règlements syndicaux concernant le personnel de soutien.

3.3. HYPOTHÈSE DE SEPTEMBRE 1993

Les principales caractéristiques de cette expérimentation seront les suivantes :

- les étudiants, en petits groupes de huit, analyseront un problème par semaine, pendant huit semaines en biochimie et six semaines en histologie.

- lorsque les étudiants seront en biochimie, ils n'auront pas de cours d'histologie et vice versa, par contre ils suivront les autres cours régulièrement.

- les heures de laboratoire seront concentrées durant huit semaines en biochimie et six semaines en histologie. Les activités de laboratoire seront directement reliées au problème analysé.

- les activités de laboratoire seront scindées en deux : la première partie sera axée sur la planification et la préparation des laboratoires ainsi que sur l'interprétation des résultats du laboratoire précédent. Cette activité demandera une collaboration et une mise en commun des analyses effectuées par le groupe ainsi qu'une autoévaluation des résultats par l'étudiant. La seconde partie sera essentiellement consacrée à l'exécution des analyses ainsi qu'à la rentrée des données pour leur interprétation ultérieure.

- l'étudiant disposera de sept heures pour l'étude personnelle du problème, tout en bénéficiant d'un peu de temps pour d'autres activités à la maison.

- la première semaine de la session sera consacrée à l'introduction à la méthode: c'est la semaine d'introduction. Elle permettra de familiariser les étudiants à la fois au processus de la méthode, mais aussi à l'impact d'un cadre constructiviste sur les conceptions de l'apprentissage, de l'enseignement, de l'étudiant et de l'enseignant ainsi qu'à celle l'évaluation.

- l'évaluation sera à la fois formative et sommative et respectera la planification initiale.

Le tableau 20 illustre le processus d'évaluation qui sera appliqué en septembre 1993.

Tableau 20.

ÉVALUATION DES ÉTUDIANTS EN DEUXIÈME ANNÉE
(1993-1994)

OBJECTIFS TERMINAUX	OBJECTIFS INTERMÉDIAIRES	ACTIVITÉS	RESPONSABLES	TYPES D'ÉVALUATION	DATE	PONDÉRATION
I. Maîtriser le processus de résolution de problèmes.	1. Clarifier. 2. Définir. 3. Analyser (émettre des hypothèses). 4. Organiser les hypothèses (scénario de compréhension, résolution). 5. Synthétiser. 6. Vérifier. 7. Valider (argumenter, démontrer.)	**Tutorial :** étape de 1 à 5. **Laboratoire :** phases de planification des analyses et de validation des résultats.	Tuteur. Étudiant.	Formative.	Toute l'année.	Évaluation selon les critères de la grille
			Enseignant.	Sommative.	Fin de la session.	Objectifs évalués: 10% session 3: objectifs I.1 à I.4 session 4: objectifs I.1 à I.7
II. Développer la métacognition	1. Identifier son processus d'apprentissage au niveau cognitif. 2. Identifier son processus d'apprentissage au niveau émotif. 3. Gérer son processus d' apprentissage au niveau cognitif. 4. Gérer son processus d' apprentissage au niveau émotif. 5. Évaluer son processus d'apprentissage.	**Tutorial :** étape 9. **Laboratoire :** phase de coévaluation.	Tuteur. Étudiant.	Formative.	Toute l'année.	Rétroaction.

OBJECTIFS TERMINAUX	OBJECTIFS INTERMÉDIAIRES	ACTIVITÉS	RESPONSABLES	TYPES D'ÉVALUATION	DATE	PONDÉRATION
III. Fonctionner en petits groupes.	1. Participer. 2. Communiquer. 3. Faire preuve d'humanisme. 4. Faire preuve d'autonomie.	**Tutorial :** étape de 1 à 7. **Laboratoire :** phases de travail en équipe.	Tuteur. Étudiant.	Formative.	Toute l'année.	Selon les critères de la grille d'évaluation:
			Enseignant.	Sommative.	Fin de la session.	Objectifs évalués: **20%** Session 3: objectifs III.1 à III3. Session 4: objectifs III.1 à III.4.
IV. Maîtriser les techniques manuelles et automatisées.	1. Planifier les laboratoires. 2. Manipuler adéquatement les instruments. 3. Valider les résultats. 4. Transmettre les résultats.	**Laboratoire**	Enseignant. Technicienne. Étudiant.	Formative.	Toute l'année.	Grille d'observation.
			Enseignant.	Sommative.	Fin de chaque unité	Examen disciplinaire: **15%** session 3: objectifs IV.1 et IV.2. session 4: objectifs IV.1 à IV.4.
V. Acquérir les connaissances inhérentes à la profession.	1. Acquérir des connaissances. 2. Intégrer les connaissances. 3. Appliquer les connaissances. 4. Transférer les connaissances.	**Tutorial.** **Travail personnel.** **Laboratoire.**	Tuteur. Enseignant. Technicienne. Étudiant.	Formative.	Fin de la session Toute la session	Examen multidiscipli.: **25%** (mêmes objectifs) Rétroaction.
			Enseignant.	Sommative.	Fin de l'unité Fin de la session	Examen disciplinaire: **15%** Examen multidiscipli.: **25%**

3.4. SEMAINE D'INTRODUCTION

L'ensemble des activités doit se tenir durant la semaine du 23 août 1993. La semaine d'introduction concernera environ 35 étudiants.

3.4.1. OBJECTIFS DE LA SEMAINE

Six objectifs à atteindre sont identifiés :

1) Expliquer aux étudiants les engagements reliés à notre choix de cadre curriculaire : le cognitivisme.

2) Sensibiliser les étudiants au fonctionnement en petits groupes.

3) Familiariser les étudiants à la méthode d'apprentissage par problèmes :
   - les étapes
   - les rôles des étudiants
   - les rôles du professeur

4) Mesurer le niveau de pensée des étudiants de deuxième année en TLM

5) Mesurer certains traits psychologiques des étudiants.

6) Créer un sentiment d'appartenance au groupe, au département.

3.4.2. ACTIVITÉS

Nous avons prévu différents types d'activités. Quatre ateliers, avec exercices et présentation de vidéos, nous permettront de recueillir les perceptions des étudiants sur l'intelligence, l'évaluation, les produits de l'apprentissage et le processus cognitif et puis, de les introduire à notre choix curriculaire.

Les étudiants seront familiarisés à la méthode d'apprentissage par problèmes par une mise en situation sur un problème multidisciplinaire. Le groupe sera divisé en

quatre sous-groupes et les étudiants vivront toutes les phases et les étapes de l'APP Cette mise en situation sera complète, les étudiants joueront les rôles qui leur reviennent, le professeur celui du tuteur. Les caractéristiques de la méthode seront identifiées au fur et à mesure qu'elles seront vécues par les étudiants. Les grilles d'évaluation seront présentées à la fin des phases du tutorial, dans le contexte où elles seront appliquées et supporteront les différentes phases de l'évaluation. C'est également dans cette mise en situation que les étudiants seront sensibilisés aux fonctionnement en petits groupes.

Les tests ARLIN et de personnalité en 16 facteurs seront soumis aux étudiants durant cette semaine d'introduction.

Une activité sportive en équipe et un souper communautaire créeront un sentiment d'appartenance au groupe et au département.

Une grille d'évaluation vérifiera l'atteinte des objectifs de cette semaine ainsi que le degré de satisfaction des étudiants.

3.5. ENGAGEMENT DES INTERVENANTS

Les activités de formation ou d'information effectuées dans cette recherche ont concerné les étudiants, les enseignants et l'administration.

3.5.1. INFORMATIONS

Aucune présentation spécifique n'a été faite, en 1992, aux étudiants de première année qui auront à vivre l'apprentissage par problèmes en septembre 1993. La semaine d'introduction doit permettre une sensibilisation à la méthode et au nouveau curriculum.

La méthode d'apprentissage par problèmes, comme nous l'avons déjà mentionné, est peu connue au niveau collégial. Elle a été présentée au collège de Sherbrooke, à différents paliers : régulièrement au département, mais aussi aux enseignants de première année lors d'activités spécifiques. Les enseignants intéressés à la méthode

ainsi que ceux concernés par le programme ont été invités à la présentation du projet et de la méthode. Ces séances d'information ont réuni quatre professeurs de biologie, deux professeurs de chimie, mais aussi un professeur de français et un professeur de philosophie.

Certains aspects ont nécessité des réunions spécifiques : le choix des compétences visées dans le programme, les problèmes ainsi que l'évaluation.

3.5.2. FORMATIONS

Le jumelage entre les tuteurs du CHUS et les professeurs du département a été planifié afin de permettre l'assistance à, au moins, un tutorial. La collaboration des enseignants du CHUS a été remarquable et tous les professeurs du département en ont bénéficié. Deux professeurs de biologie, qui ont manifesté le désir d'assister à un tutorial, ont eux aussi bénéficié du jumelage.

Six enseignants avaient déjà suivi l'atelier de formation des tuteurs offert par la faculté de médecine du CHUS. Un autre enseignant du département de TLM a suivi cet atelier cette année. Sept enseignants sur huit ont donc suivi cette activité; le dernier doit le suivre cet automne.

3.6. DISCUSSION

Nous croyons que la méthode d'apprentissage par problèmes présente, sans aucun doute, des avantages pédagogiques indéniables, mais déjà, il nous apparaît que l'inconvénient dans son implantation concerne l'aspect organisationnel. Dans le système actuel d'enseignement, le calcul des ressources et des tâches repose sur des données autres que celles du contexte de la méthode d'apprentissage par problèmes. Il est très difficile d'essayer de faire des comparaisons et des transpositions : les formules de calcul ne prennent pas les données !

Vouloir transposer cette méthode dans le système de gestion actuel, sans en modifier les spécificités, est un tour de force qui va demander beaucoup d'énergie et de temps. Cet aspect se répercute à de nombreux paliers et, pour n'en souligner que quelques-uns,

notons que la méthode demande des petits groupes, de petits locaux alors qu'en général les cours sont dispensés à de grands groupes, dans des locaux prévus à cet effet. Sur un autre plan, actuellement, le bulletin final de l'étudiant présente les notes obtenues durant la session et à l'examen final ; dans notre évaluation, un certain pourcentage est accordé pour le fonctionnement en petits groupes : comment allons nous sortir cette évaluation spécifique ? Nous pouvons fonctionner comme en stage, c'est-à-dire prévoir une fiche cumulative des résultats avec toutes les spécifications qui s'y rattachent et en fournir une copie à chaque étudiant, mais toutes ces initiatives instaurent des processus parallèles qui exigent beaucoup de temps.

Il nous semble important de noter également, que notre expérimentation en septembre 1993 va s'effectuer avec une surplus d'environ 2/3 de tâche d'enseignant qu'en tant que chercheurs nous devons assumer seuls, sans allocations ni libérations substantielles. Nous allons donc effectuer l'expérimentation en biochimie et histologie dans des conditions autres que celles prévues initialement. Nous devrons, à long terme, envisager d'autres possibilités, car dans un tel contexte, il est évident que la méthode ne peut être applicable sans coûts supplémentaires ou sans en modifier les caractéristiques et, par conséquent, l'esprit et les effets potentiels.

4. ÉLABORATION D'UN PLAN D'EXPÉRIMENTATION

Le plan d'expérimentation s'échelonne sur deux ans. Ce sont les phases II et III du projet.

4.1. PHASE II

Le but de cette phase est l'implantation en deuxième année et la poursuite de la préparation pour l'implantation en première et troisième année.

Cette phase comporte huit objectifs spécifiques qui sont respectivement :

- implanter le processus en deuxième année (biochimie et histologie),
- expérimenter le processus en deuxième année (biochimie et histologie),

- compléter les étapes du processus pédagogique en deuxième année dans les autres cours de concentration,
- préparer l'implantation en première année,
- planifier les étapes du processus tant au point de vue pédagogique qu'organisationnel en première année,
- préparer l'implantation en troisième année,
- planifier les étapes du processus tant au point de vue pédagogique qu'organisationnel en troisième année,
- diffuser les résultats préliminaires des effets du nouveau curriculum.

4.2. PHASE III

La phase III comporte elle aussi huit objectifs spécifiques :
- implanter le processus en première année,
- expérimenter le processus en première année
- implanter le processus en deuxième année, dans tous les cours de concentration,
- expérimenter le processus en deuxième année, dans tous les cours de concentration,
- implanter le processus en troisième année,
- expérimenter le processus en troisième année,
- valider le curriculum sur le première promotion avant vécu l'APP,
- diffuser les résultats.

Cette méthode n'est appliquée actuellement qu'au niveau universitaire et son adaptabilité au niveau collégial reste donc à prouver. Elle exige de nombreuses modifications et transformations aux différents plans de l'approche des contenus disciplinaires, de la répartition des cours, de la pédagogie, de l'évaluation et de la préparation des étudiants. Son implantation demande également une profonde remise en question des pratiques traditionnelles. Tout cela demande beaucoup de temps et engendre certaines résistances inhérentes à toute innovation.

5. DIFFUSION DU PROJET

Un processus de diffusion à différents paliers permettra de faire connaître la méthode au niveau collégial. Notre problématique n'est pas spécifique à notre programme et l'initiative entreprise au Collège de Sherbrooke peut offrir une alternative à d'autres choix pour améliorer la formation des étudiants.

5.1. GUIDE

Un guide d'implantation doit présenter la méthode et les différentes phases de son implantation. Certains chapitres présentés dans ce rapport feront partie intégrante de ce guide qui comportera en plus les effets de la méthode. Ce guide doit faciliter l'implantation éventuelle de la méthode dans d'autres programmes.

5.2. COLLABORATIONS ET ÉCHANGES

Le projet a été présenté à la Corporation professionnelle des technologistes de laboratoire médical à Montréal. Les membres du Comité d'administration ont été particulièrement intéressés par ce projet et les autres initiatives qui s'y rattachent.

Un processus d'échange et de collaboration a été entrepris avec la SCTL afin d'analyser les résultats de nos finissants aux examens nationaux avant et après l'utilisation de la méthode APP. Ce processus est en bonne voie de réalisation et une rencontre est prévue à Hamilton au printemps 1994. Le projet sera présenté et nous finaliserons un protocole d'entente sur l'accès et l'analyse des résultats tout en respectant la confidentialité des dossiers.

Lors du colloque provincial de TLM en juin 1992 : " Regard sur le nouveau programme ", le projet a été présenté aux participants sous forme de poster-atelier. En plus des buts et des objectifs de notre recherche, une première sensibilisation à nos besoins a été effectuée.

Ce projet a également été l'objet d'une présentation dans le cadre de l'AQPC a

Chicoutimi, en juin 1993. L'atelier, auquel participaient plus de vingt personnes, a été particulièrement apprécié. Une publication sur le sujet doit paraître dans Actes 1993.

Certains collèges ontariens, qui offrent l'option de Technologie de laboratoire médical, s'intéressent à la méthode et poursuivront des échanges avec le collège de Sherbrooke.

Les dix collèges qui offrent l'option au Québec, ont été contactés pour collaborer à titre de collège-témoin. Seuls trois collèges n'ont pas répondu à notre demande. Tous les autres ont accepté de collaborer au projet.

CINQUIÈME PARTIE

CONCLUSION ET PISTES DE DÉVELOPPEMENT

En conclusion, nous pouvons affirmer que cette année de préparation a été très fructueuse pour nous. Cette année d'expérience supplémentaire dans la méthode n'a fait que renforcer notre conviction qu'elle doit permettre d'atteindre certains objectifs difficilement réalisables dans un contexte traditionnel. L'enthousiasme et la satisfaction manifestés par les étudiants volontaires, lors de la semaine de préexpérimentation, nous ont prouvé qu'ils possèdent le potentiel que nous leur attribuons.

La plupart des objectifs ont été atteints, mais il est difficile de respecter tous les échéanciers lorsque les niveaux d'intérêt et de formation des personnes concernées divergent. Il a été important de maintenir régulièrement les participants à jour et de les engager individuellement dans la démarche.

Deux aspects dans la préparation du nouveau curriculum ont été plus difficiles. Comme nous l'avons indiqué précédemment, le premier aspect concerne l'hypothèse de fonctionnement et l'agencement des horaires. L'autre a trait à la transposition des contenus en problèmes dans les spécialités autres que la biochimie et l'histologie. En effet, seules la biochimie et l'histologie seront prêtes à implanter le nouveau curriculum en septembre 1993, contrairement à notre planification initiale, mais les autres disciplines devraient suivre au plus tard en septembre 1994.

Cela nous a incités à présenter un nouveau projet afin de poursuivre l'expérimentation non seulement en deuxième année, mais aussi en troisième année, et, si possible, dans certains cours de première année. Il nous apparaît important d'expérimenter la méthode sur plus d'un cours et plus d'une session car nous croyons que, lors de la première session d'implantation, l'acquisition du processus par tous les intervenants se fera, en apparence, au détriment des contenus théoriques, mais aussi pratiques. D'autre part, il serait irréaliste de vouloir atteindre toutes les compétences retenues en un cours laps de temps. Par contre, l'utilisation continue de ce processus permettra à l'étudiant d'acquérir non seulement les contenus de formation, mais aussi les compétences personnelles qui sont visées dans le nouveau curriculum. Notre approche a toujours été présentée dans le cadre d'une approche programme avec ou malgré toutes les difficultés que cela entraîne au point de vue organisationnel.

1. L'APPRENTISSAGE PAR PROBLÈMES : MODÈLE INTÉGRATEUR D'ACQUISITION DES COMPÉTENCES

La méthode d'apprentissage par problèmes offre beaucoup de potentiel au plan pédagogique. En effet, elle permet de concilier l'atteinte d'objectifs variés. Elle permet de concilier à la fois l'atteinte de contenu et un processus de raisonnement efficace calqué sur le processus de résolution de problèmes.

Dans cette méthode active, c'est le problème qui crée une situation interactive, car l'interaction n'est pas spontanée. Ce contexte favorise la participation de tous les individus dans le processus d'apprentissage.

> " L'individu progresse seulement à partir du moment où se crée en lui un conflit entre son point de vue et celui d'autrui. Dans cette perspective, l'enseignement magistral impositif peut parfois être efficace, s'il parvient à instaurer un conflit dans l'élève entre ce qu'il concevait jusque là et ce qui lui est exposé. Mais il est particulièrement difficile pour le maître de susciter ce conflit chez tous les élèves dans un groupe toujours plus ou moins hétérogène, car celui-ci requiert, il ne faut pas l'oublier, une centration commune préalable où s'inaugure la communication. C'est l'existence de légers décalages successifs qui est source d'évaluation cognitive, mais ceux-ci ne sont concevables que s'il y a interaction entre des individus à propos de quelque chose qu'ils acceptent d'investir ensemble. Or, c'est cette proximité fondatrice qui fait souvent défaut dans l'enseignement magistral et qui, plutôt qu'un conflit de centration, en fait une juxtaposition de centrations hétérogènes les unes aux autres, et donc sans interaction les unes sur les autres. " (P. Meirieu 1984 p.17).

Mais c'est autour des différentes phases de la méthode que vont se greffer l'acquisition simultanée d'objectifs cognitifs et affectifs. D'une façon plus systématique, l'acquisition de savoir, au plan des connaissances spécifiques à la profession, sera assurée par l'étude des problèmes, la préparation aux laboratoires et aux examens. L'acquisition du processus d'apprentissage et celle du fonctionnement en petits groupes font l'objet particulier de la semaine d'introduction, mais font aussi partie intégrante des tous les tutoriaux.

Les étapes structurées de un à six favorisent non seulement l'acquisition théorique du processus de raisonnement heuristique (hypothético-déductif ou de résolution de problèmes) et de fonctionnement en petits groupes, mais permettent leurs mises en application, ce qui est du domaine du savoir-faire. Les laboratoires structurés en fonction des problèmes permettront de maîtriser les différents processus d'analyse.

L'étape sept, étape de recherche personnelle, permet, elle aussi, de développer et d'acquérir des stratégies en assurant un suivi dans la gestion et l'évaluation du processus d'apprentissage.

Finalement les étapes huit et neuf sont plus précisément destinées à l'évaluation que ce soit celle du fonctionnement en petits groupes, du raisonnement ou de l'autoévaluation, ce qui est du ressort de la métacognition et donc du savoir-être. C'est l'aspect qui touche au développement personnel de l'individu et que nous nommons exister.

> " Apprendre en groupe devient à la fois apprendre dans le groupe et apprendre grâce à lui: l'apprentissage en devenant le mode d'intégration de l'individu à la collectivité, le structure sur le double plan de l'appartenance affective et de la participation à son activité . " (P. Meirieu 1984 p.20).

La méthode favorise un contexte qui permet donc à l'étudiant, à travers les cours réguliers, de résoudre des problèmes, de comparer, de juger, de s'impliquer, d'accepter les autres, de se sentir responsable, de traiter l'information et d'apprendre.

Mais que devient l'enseignant dans cette méthode d'apprentissage ?

> " Est-ce à dire que l'enseignant, alors, deviendrait inutile ? Bien au contraire. Déchargé des tâches de pure information, il pourrait se consacrer au traitement de celles-ci : il guiderait l'élève dans le maquis des documents de toutes sortes, l'aiderait à effectuer les choix pertinents et les exploitations efficaces, n'hésiterait pas à le renvoyer, quand cela serait nécessaire, aux ressources du milieu social, économique et culturel. Car il ne devrait pas craindre d'être dépossédé de son pouvoir, convaincu qu'il serait de troquer le rôle de distributeur contre celui de médiateur, de devenir le garant de l'assimilation et non plus le spectateur de l'incompréhension. " (P. Meirieu 1990 p.18).

Bien au contraire, en s'assurant que toutes les phases et les étapes sont respectées, que la méthode est bien gérée, le tuteur participe à l'acquisition intégrée d'objectifs cognitifs et affectifs. Il favorise l'acquisition des six compétences visées dans le programme soient l'autonomie, le sens des responsabilités, l'humanisme, l'aptitude au changement, la motivation et la confiance en soi (schéma 4).

FORMATION INTÉGRÉE - ACQUISITION DES COMPÉTENCES

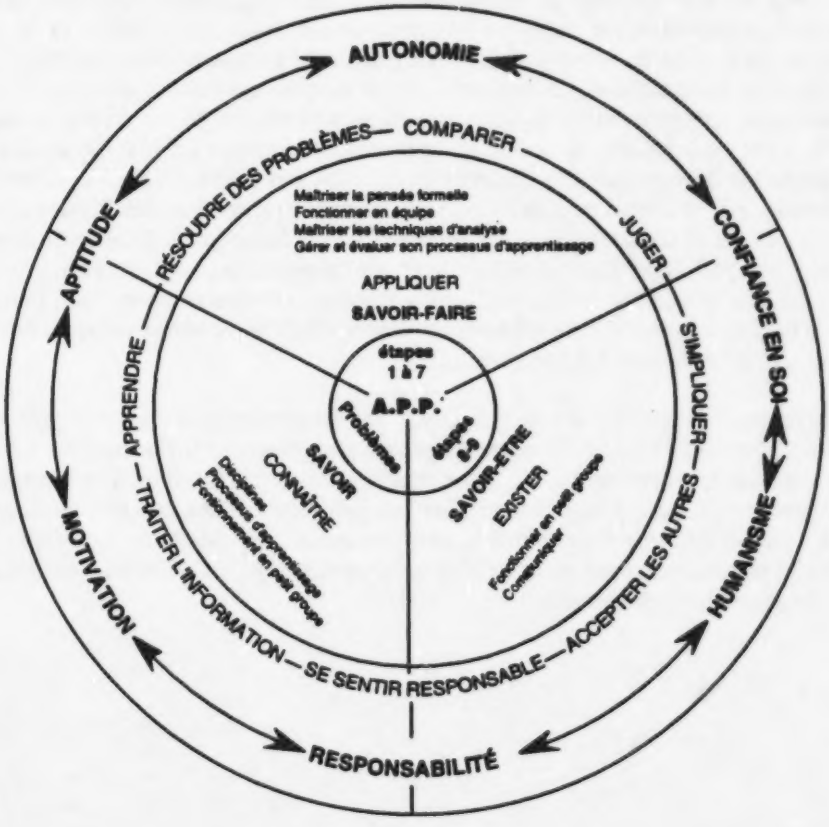


Schéma 4.

2. APPLICABILITÉ DE LA MÉTHODE

Ce projet est d'une importance capitale pour le développement de nos étudiants et il cadre bien avec la venue du nouveau programme en TLM. Nous croyons que cette stratégie pédagogique permettra une meilleure formation de l'étudiant tant au niveau de la pensée formelle qu'à celui du développement intégral de la personne. Nous assistons à une modification de la tâche du technologiste, nous sommes convaincus que cette méthode pédagogique préparera mieux le futur travailleur à l'exercice de ses fonctions. Déjà la SCTL vient de modifier la forme de ses évaluations dans le but de vérifier plus adéquatement la formation des étudiants en fonction des besoins actuels et futurs de la profession. Elle s'oriente vers des questions multidisciplinaires et des histoires de cas, donc axées sur la compréhension des matières, sur la déduction et la prise de décision. La mise en application d'un curriculum basé sur l'apprentissage par problèmes facilitera une meilleure intégration et une meilleure utilisation des connaissances chez l'étudiant. Elle le préparera mieux que les méthodes traditionnelles à vivre toutes sortes de situations tant aux plans professionnel que personnel.

Un curriculum centré sur l'apprentissage par problèmes peut être très profitable à d'autres programmes, surtout à ceux du secteur professionnel où l'acquisition seule des connaissances n'est pas suffisante. Notre expérience pourrait répondre à des besoins, car nous pensons que cette problématique n'est pas spécifique à notre programme. Cette méthode pourrait également s'avérer être une alternative intéressante dans le cadre d'une approche programme, permettant de réaliser plusieurs objectifs difficilement réalisables par une approche traditionnelle.

POTION MAGIQUE

ILLUSTRATION 11.

BIBLIOGRAPHIE

ARLIN, P.K. (1984) *Test Arlin de raisonnement formel.* Traduction de N. Palkiewicz. New York : Slosson.

AEBLI, H. (1966) *Actualités pédagogiques et psychologiques.* Paris : Delachaux et Niestlé.

AYLWIN, U. (1992) La pédagogie différenciée fait son entrée au collège. Montréal : Pédagogie collégiale. Mars, 5 (3) 30-37.

BARLOW, M. (1987) Chapitre 9. Formuler quelques règles d'évaluation formative, savoir évaluer sa propre évaluation dans *Formuler et évaluer ses objectifs en formation.* Lyon : l'" Essentiel " chronique sociale. 145-149.

BARON, J.B. (1987) Chapter 11. Evaluating thinking skills in the classroom in BARON,J.B. and STERNBERG, R.J. *Teaching thinking skills : theory and practice.* New York : W.H. Freeman. 221-247.

BARROWS, H.S. (1986) A taxonomy of problem-based learning methods. *Medical Education* 20 : 481-486.

BARROWS, H.S. (1988) *The Tutorial Process.* Sprinfield : Southern Illinois University School Medicine.

BARROWS, H.S., TAMBLYN, R.M (1980) Chapter 1. Problem-Based Learning : Rationale and Definition in Problem-Based Learning in *Problem-Based Learning. An approach to Medical Education.* New York : Springer (1) : 1-19.

BARROWS, H.S., TAMBLYN, R.M (1980a) Chapter 1. Problem-Based Learning : Rationale and Definition in Problem-Based Learning in *Problem-Based Learning. An approach to Medical Education.* New York : Springer (1).

BARROWS, H.S., TAMBLYN, R.M (1980b) Chapter 1. Problem-Based Learning : Rationale and Definition in Problem-Based Learning in *Problem-Based Learning. An approach to Medical Education.* New York: Springer (1) : 156-163.

BEYER, B.K. (1988) *Developing a thinking Skills Program.* New York : Allyn and Bacon. 24-28.

BIRCH, W. (1986) Towards a Model for Problem-based Learning. *Studies in Higher Education* 11 (1) : 73-82.

BURTON, F. ET ROUSSEAU, R. (1989) *La planification et l'évaluation des apprentissages*. Québec : Saint-Yves.

CHAPUT, M., DES MARCHAIS J.E. (1991) Communication personnelle.

CONSEIL DES COLLÈGES. (1992) *L'enseignement collégial : des priorités pour un renouveau de la formation*. Québec : Gouvernement du Québec.

CONSEIL DES COLLÈGES. (1992a) *L'enseignement collégial : des priorités pour un renouveau de la formation*. Québec : Gouvernement du Québec. 64-68.

CONSEIL DES COLLÈGES. (1992b) *L'enseignement collégial : des priorités pour un renouveau de la formation*. Québec : Gouvernement du Québec. 79-82.

CONSEIL SUPÉRIEUR DE L'ÉDUCATION. (1990) Une pédagogie de la formation fondamentale. Montréal : *Pédagogie collégiale*, Décembre 4 (2).

DES MARCHAIS, J.E., DUMAIS, B., PIGEON, G. (1988a) Changement majeur du cursus médical à l'Université de Sherbrooke. Première partie : raison et étapes du changement. *Revue d'Éducation Médicale* XI (4) : 5-12.

DES MARCHAIS, J.E., DUMAIS, B., PIGEON, G. (1988b) Changement majeur du cursus médical à l'Université de Sherbrooke. Deuxième partie : Objet et conséquences du changement. *Revue d'Éducation Médicale* XI (5) : 9-17.

DES MARCHAIS, J.E., BUREAU, M., DUMAIS, B. (1991) *From Traditionnal to Problem-based Learning a Case Report of Complete Curriculum Reform at Sherbrooke*. En publication.

DESMARCHAIS, J.E., BLACK, R. Theory-Guided Design of Rating Scale for Course Evaluation in Problem-Based Medical Curricula. Communication personnelle.

DESCENT, D. (1990) *Les étudiants de Cégep. Volet sociologique*. Montréal : Collège Édouard-Montpetit. 131.

DÉSILETS, M., PARADIS, F., TARDIF,J., LACHIVER, G. (1991) *Un modèle pédagogique pour l'enseignement professionnel. La didactique des sciences appliquées en enseignement technique et professionnel.* Québec Université de Sherbrooke. 1[ière] colloque RDF-ACFAS. Mai.

DESILETS, M. ET ROY, D. (1988) *La méthode Logos, un virage pédagogique.* Rimouski : Cégep de Rimouski.

DE VRIES, M.W., SCHMIDT, H.G. and de GRAAF, E. Chapter 16. Dutch Comparisons: Cognitive and Motivationnal Effects of Problem-based Learning on Medical Students in SCHMIDT, H.G., LIPKIN, M.Jr., de VRIES, M.W. and GREEP, J.M. *New Directions for Medical Education. Problem-based Learning and Community-oriented Medical Education.* New York : Springer. 230-243.

D'HAINAUT, L. (1990) Comment définir un curriculum axé sur la formation fondamentale. Montréal : *Pédagogie collégiale*, Février 3 (3).

DUFOUR, H. (1986) *La situation de travail du technicien de laboratoire médical. État actuel et prospective.* Document 1. Québec : DGEC. Service des programmes. Avril. 75.

FORCIER, P. (1991) " Faire apprendre l'essenteil dans les programmes d'études. " Montréal : *Pédagogie collégiale*, 5 (2).

FOUAD, A. (1990) *Problem Solving and Creative Thinking in CEGEP Curriculum.* Québec : Saint-Lambert Champlain Regional College.

GEPHART,W.J AND INGLE, R.B. (1976) *Evaluation in the affective domain.* Bloomington : Phi Delta Kappa. 166-168.

GERVAIS, M. (1986) *Colloque sur la formation fondamentale.* Valleyfield : Collège de Valleyfield. Juin. 1-16.

GINGRAS, P.É. (1988) *II. La formation fondamentale ici et ailleurs.* Les actes du colloque: le cégep et vous, partenaires pour l'avenir. Québec : Association québécoise de pédagogie collégiale et Fédération des Cégeps. Mai.

GIJSELAERS, W.H and SCHMIDT, H.G. (1990) Chapter 8. Development and Evaluation of a Causal Model of Problem-Based Learning in NOOMAN, Z.M., SCHMIDT, H.G., EZZAT, E.S. *Innovation in Medical Education. An Avaluation of Its Present Status*. New York : Springer. 95-114.

GUILBERT, J.J. (1981) Les maladies du curriculum. *Revue française d'Éducation médicale*, IV (6) : 13-16.

INCHAUPSÉ, P. (1992) Quelle école pour demain ? Montréal : *Pédagogie collégiale*, Mai 5 (4).

IPAT traduit par J.M. Chevrier.

KRAANE, H.F., CRIJNEN, A.A.M., ZUIDWEGJ., van der VLEUTEN, C., IMBOS, T. (1989) Chapter 14. Teaching and Measuring Interviewing Skills in the Maastricht Medical Curriculum in SCHMIDT, H.G., LIPKIN, M.Jr., de VRIES, M.W. and GREEP, J.M. *New Directions for Medical Education. Problem-based Learning and Community-oriented Medical Education*. New York : Springer. 206-220.

LALIBERTÉ, C. (1989) *Guide pratique de formation à la pensée avec application au travail intellectuel en bibliothèque*. Montréal : Université de Montréal. Thèse de doctorat.

LALIBERTÉ, J. (1988) La formation fondamentale et la dynamique éducative d'un collège. Montréal : *Pédagogie collégiale*, Janvier 1 (2).

LALIBERTÉ, J. (1988a) La formation fondamentale et la dynamique éducative d'un collège. Montréal : *Pédagogie collégiale*, Janvier 1 (2). 34.

LANGEVIN, L. (1990) Le questionnement comme stratégie d'enseignement et d'apprentissage. Montréal : *Pédagogie collégiale*, Septembre 4 (1) 12-13.

LE GROUPE " DÉMARCHES ". (1986) *Programme de développement de la pensée formelle*. Tome 1. Fondements théoriques. Québec : Collège de Limoilou.

LE GROUPE " DÉMARCHES ". (1987) *Programme de développement de la pensée formelle*. Tome 2. Approche pédagogique. Québec : Collège de Limoilou.

LE GROUPE " DÉMARCHES ". (1988) *Programme de développement de la pensée formelle.* Tome 3. Rapport final. Québec : Collège de Limoilou.

LIPKIN, M. Jr. (1989) Part I. The Need : New Ways to Train Doctors. Chapter 1. Toward the Education of Doctors Who Care for the Needs of the People : Innovative Approaches in Medical Education in SCHMIDT, H.G., LIPKIN, M.Jr., de VRIES, M.W. and GREEP, J.M. *New Directions for Medical Education. Problem-based Learning and Community-oriented Medical Education.* New York : Springer. 1-16.

MAJOOR, G.D., SCHMIDT, H.G., SNELLEN-BALENDONG, H.A.M., MOUST, J.H.C., STALENHOEF-HALLING, B. NEAME R.L.B. IN SCHMIDT, H.G. (1990) Chapter 9. Construction of Problems for Problem-Based Learning in NOOMAN, Z.M., SCHMIDT, H.G., EZZAT, E.S. *Innovation in Medical Education. An Evaluation of Its Present Status.* New York : Springer. 114-123.

MEIRIEU, P. (1984) Outils pour apprendre en goupe. Apprendre en groupe ? Lyons : Chronique sociale.

MEIRIEU, P. (1985) *L'école mode d'emploi : des " méthodes actives " à la pédagogie différenciée.* Paris : ESF.

MEIRIEU, P. (1990) *Enseigner, un scénario pour un métier nouveau.* Paris : ESF.

NEAME, R.L.D., (1989) Chapter 9. Problem-based Medical Education : The Newcastle Approach in SCHMIDT, H.G., LIPKIN, M.Jr., de VRIES, M.W. and GREEP, J.M. *New Directions for Medical Education. Problem-based Learning and Community-oriented Medical Education.* New York : Springer. 112-147.

NEUFELD, V. (1989) Chapter 13. Issues and Guidelines for Student and Program Evaluation in SCHMIDT, H.G., LIPKIN, M.Jr., de VRIES, M.W. and GREEP, J.M. *New Directions for Medical Education. Problem-based Learning and Community-oriented Medical Education.* New York : Springer. 196-206.

NEUFELD, V. and SIBLEY, J.C. (1989) Chapter 11. Evaluation of Health Sciences Education Programs : Program and (Student) Assessment at McMaster University in SCHMIDT, H.G., LIPKIN, M.Jr., de VRIES, M.W. and GREEP, J.M. *New Directions for Medical Education. Problem-based Learning and Community-oriented Medical Education.* New York : Springer. 165-180.

PAQUETTE, C. (1984) *Des pratiques évaluatives.* Victoriaville : NHP. 30-46.

ROY, D. 1991. *Étude de l'importance des connaissances de l'enseignant et de l'influence des actes professionnels d'enseignement sur l'apprentissage au collégial.* Rimouski : Cégep de Rimouski, service de recherche et perfectionnement.

ST-ONGE, M. (1990) Suffirait-il d'entendre parler de natation pour se jeter à la mer... sans se noyer ? Montréal : *Pédagogie collégiale*, 3 (4) : 15-19.

SCTL (1991) *Groupe de travail spécial sur les tendances futures. Recommandations clefs-certification.* Documentation personnelle.

SCALLON, G. (1988) *L'évaluation formative des apprentissages.* Québec : Presses de l'Université Laval.

SCHMIDT, H.G. (1983) Problem-based learning : rationale and description. *Medical Education*, 17 : 11-16.

SCHMIDT, H.G. (1989) Chapter 15. How Efffective Are Problem-based, Community-oriented Curricula Experienced Evidence in SCHMIDT, H.G., LIPKIN, M.Jr., de VRIES, M.W. and GREEP, J.M. *New Directions for Medical Education. Problem-based Learning and Community-oriented Medical Education.* New York : Springer. 220-229.

SCHMIDT,H.G., DAUPHINEE,W.D., PATEL, V.L. (1987) Comparing the Effects of Problem-based and Conventionnal Curricula in a International Sample. *Journal of Medical Education*, Avril 63 : 305-415.

SCHMIDT,H.G., de VOLDER, M.L., de GRAVE,W.S., MOUST, J.H.C., PATEL, V.L. (1989) Explanatory Models in the Processing of Science Text : The Role of Prior Knowledge Activation through Small-group Discussion. *Journal of Educationnal Psychology*, 81 (4) : 610-619.

SERVICE DU DÉVELOPPEMENT DES PROGRAMMES. (1990) *Élaboration des programmes de formation professionnelle et technique.* Cadre général. Québec : Gouvernement du Québec. Décembre 1990.

SIBLEY, J.C. (1989) Chapter 10. Towards an Emphasis on Problem Solving in Teaching and Learning: The McMaster Experience in SCHMIDT, H.G., LIPKIN, M.Jr., de VRIES, M.W. and GREEP, J.M. *New Directions for Medical Education. Problem-based Learning and Community-oriented Medical Education.* New York : Springer. 147-165.

STOLUROW, L.M. (1981) Cité dans *Guide pédagogique pour personnels de la santé.* GUILBERT, J.J. OMS. Genève : Publication offset # 35 : 316

TARDIF, J. (1992) *Pour un enseignement stratégique. L'apport de la psychologie cognitive.* Montréal : Logiques.

TARDIF, J. (1992a) *Pour un enseignement stratégique. L'apport de la psychologie cognitive.* Montréal : Logiques. 70-73.

TARDIF, J. (1992b) *Pour un enseignement stratégique. L'apport de la psychologie cognitive.* Montréal : Logiques. 29-32.

TARDIF, J. (1992c) *Pour un enseignement stratégique. L'apport de la psychologie cognitive.* Montréal : Logiques. 241-250.

TARDIF, J., DÉSILETS, M., PARADIS, F., LACHIVER, G. (1992) Le développement des compétences : cadres conceptuels pour l'enseignement professionnel. Montréal : *Pédagogie collégiale,* 6 (2) : 14-19.

TOUSSIGNANT, R. (1990) *Les principes de la mesure et de l'évaluation des apprentissages.* Boucherville : Morin.

VAN STAPPEN, Y. (1989) *L'enseignement par la méthode des cas.* Québec : Cégep Joliette-De Lanaudière.

VERWIJNEN,M., IMBOS, T., SNELLEN-BALENDONG, H., STALENHORF-HALLING, B., POLLEMANS, M., van LUYK, S., SPROOTEN, M., van LEEUWEN, Y. and van der VLEUTEN, C. (1989) Chapter 12. The Evaluation System at the Maastricht Medical School in SCHMIDT, H.G., LIPKIN, M.Jr., de VRIES, M.W. and GREEP, J.M. *New Directions for Medical Education. Problem-based Learning and Community-oriented Medical Education.* New York : Springer. 180-196.

WALTON, H.J., MATTHEWS, M.B. (1989a) Essentials of Problem-based Learning. *Medical Education*, 23 : 542-558.

WALTON, H.J., MATTHEWS, M.B. (1989a) Essentials of Problem-based Learning. *Medical Education*, 23 : 543.

[redacted]

ANNEXES

ANNEXE 1
STRATÉGIES DE CONSTRUCTION DE PROBLÈMES

CRITÈRES POUR PRIORISER LES THÈMES PAR DISCIPLINE

(Grille 1)

COTATION:

ESSENTIEL ++++
IMPORTANT ++
UTILE +

THÈMES	SCTL	PRÉVALENCE	URGENCE	EXEMPLE ÉDUCATIF	TOTAL

THÈMES RETENUES
(Grille 1bis)

DISCIPLINE:

THÈMES PRIORISÉS	SÉQUENCE D'ÉTUDE PRÉVUE

VALIDATION DES THÈMES DU PROGRAMME

(Grille 2)

THÈME:_____

ÉLÉMENTS COUVERTS	ÉLÉMENTS MULTIDISCIPLINAIRES	ÉQUIPE RESPONSABLE DU SCÉNARIO	ÉQUIPE(S) DE CONSULTATION	LABORATOIRES	RÉGION D'ÉTUDE

VALIDATION DU PROBLÈME

(Grille 3)

IDENTIFICATION DU PROBLÈME ANALYSÉ:_____

BUT ET DÉFINITION DU PROBLÈME	OBJECTIFS D'ÉTUDE VISÉS

VALIDATION DU PROBLÈME

(Grille 3bis)

IDENTIFICATION DU PROBLÈME ANALYSÉ:_____

ATTRIBUTS	Tout à fait 5	Beaucoup 4	Assez 3	Peu 2	Pas du tout 1
1. Le problème est clairement exprimé					
2. Le problème est intéressant					
3. Le problème est motivant					
4. Le problème suscite l'analyse					
5. Le problème permet de nombreuses hypothèses					
6. Les références sont pertinentes					

ANNEXE 2
GRILLES D'ÉVALUATION DES ÉTUDIANTS

ÉVALUATION FORMATIVE DE L'ÉTUDIANT(E) DANS LES TUTORIAUX EN _____

SESSION _____

FEUILLE DE TRAVAIL DU TUTEUR
(Grille 1)

PROBLÈME #____

ÉTUDIANT(ES)

OBJECTIFS							
PHASE I 1. Clarifier							
2. Définir							
3. Analyser							
4. Organiser							
5. Formuler							
PHASE III 7. Vérifier							
8. Évaluer							

MODE D'UTILISATION DE LA FEUILLE DE TRAVAIL DU TUTEUR

Cette grille d'évaluation sert de feuille de travail et est utilisée par le tuteur **SEULEMENT**, à chaque tutorial.

Cette feuille de travail permet au tuteur de prendre des notes sur le comportement des étudiants pour **CHAQUE** critère spécifié dans la grille d'évaluation. Le tuteur peut noter ses observations à différents moments :

- durant le tutorial,
- pendant la période de travail individuelle des étudiants,

mais la feuille de travail doit être complétée **AVANT** la rencontre individuelle de l'étudiant avec le tuteur, à la fin de chaque tutorial.

Cette feuille de travail sert de point de repère pour l'annotation personnalisée dans la grille d'évaluation formative de l'étudiant (dossier de l'étudiant).

Les annotations doivent être essentiellement **DESCRIPTIVES,** mais concises: des faits, des exemples, etc.

Les cotes suivantes sont utilisées pour évaluer l'étudiant :

- A = atteint
- B = en voie d'atteinte
- C = non atteint
- D = non évalué

ÉVALUATION FORMATIVE DE L'ÉTUDIANT(E) DANS LES TUTORIAUX EN _____

SESSION _____

FEUILLE DE TRAVAIL DU TUTEUR
(Grille 1)

PROBLÈME #____

OBJECTIFS TERMINAUX	OBJECTIFS INTERMÉDIAIRES	CRITÈRES
MAÎTRISER LE PROCESSUS DE RÉSOLUTION DE PROBLÈMES.		
PHASE I		
Étape 1	1. Clarifier	a) lire le problème. b) identifier les termes et concepts inconnus. c) clarifier ces termes avec les ressources didactiques permises et celles du groupe. d) souligner, individuellement, les indices pertinents.
Étape 2	2. Définir	a) différencier l'essentiel du secondaire. b) résumer le problème en une phrase. c) dresser la liste des phénomènes qui demandent une explication (sans essayer d'y répondre).
Étape 3	3. Analyser	a) utiliser ses connaissances antérieures pour émettre des hypothèses. b) proposer des hypothèses logiques.
Étape 4	4. Organiser	a) classer les hypothèses selon une séquence chronologique ou générique. b) regrouper les hypothèses. c) établir une priorité dans la liste des hypothèses à discuter. d) proposer une représentation schématique du problème.
Étape 5	5. Formuler les objectifs	a) compléter la liste des questions à étudier pour expliquer les phénomènes. b) identifier précisément et concrètement les objectifs d'étude.
PHASE III		
Étape 7	7. Vérifier les hypothèses	a) partager ses connaissances. b) vérifier sa compréhension du problème. c) argumenter le choix des hypothèses retenues. d) éclaircir les points controversés lors de l'étude personnelle.
FONCTIONNER EN PETITS GROUPES.	8. Évaluer : -le processus -la participation -la communication -l'humanisme	a) respecter les étapes du processus de l'APP. b) participer à chacune des étapes. c) clarifier les interventions. d) respecter les valeurs et opinions des pairs. e) laisser la paroles aux autres. f) exprimer son opinion, son point de vue. g) critiquer constructivement le groupe ou ses pairs. h) manifester son désaccord sans agressivité, retrait, mutisme ou apathie.

CHEMINEMENT DE L'ÉTUDIANT(E) DANS LES

TUTORIAUX EN _____
(Grille 2)

SESSION ____

PROBLÈME # ____

NOM :
PRÉNOM :
SOUS-GROUPE :

OBJECTIFS TERMINAUX	OBJECTIFS INTERMÉDIAIRES	QUESTIONS À SE POSER
DÉVELOPPER SA MÉTA-COGNITION **PHASE II**		
Étape 6	1. Identifier son processus d'apprentissage au niveau cognitif.	a) pour apprendre, je privilégie : dessiner, écrire, parler, écouter, manipuler...? b) pour comprendre, je dois étudier d'abord les éléments séparément avant de les regrouper ou au contraire, j'étudie d'abord globalement avant d'y introduire des éléments ? c) pour progresser, j'ai besoin de mécanismes de rappel et de guides dans mon apprentissage (résumés, fiches...) ou je progresse sans rappel ? d) pour fonctionner, je dois m'assurer de l'exactitude de mes résultats à chaque étape : je progresse pas à pas (réflexivité) ou je peux commettre des erreurs que je critique, retouche et rectifie par la suite (impulsivité) ? e) pour progresser, je dois savoir précisément ce que l'on attend de moi (intolérance à l'incertitude) ou je fonctionne mieux sans directive précise (tolérance à l'incertitude) ? f) pour comprendre, j'utilise mes connaissances antérieures dans le domaine (convergent) ou j'utilise toutes les informations pertinentes (divergent) ?
	2. Identifier son processus d'apprentissage au niveau émotif.	a) je suis sensible aux relations, au climat d'étude ou je me détache facilement du contexte ? b) j'ai besoin du groupe ou d'autrui pour progresser, confronter mes travaux ou je préfère travailler seul, isolé ?
	3. Gérer son processus d'apprentissage au niveau cognitif. 4. Gérer son processus d'apprentissage au niveau émotif.	a) j'ai déterminé comme objectifs d'apprentissage pour ce problème : b) je planifie l'atteinte de ces objectifs : c) je doit pour compléter l'étude du problème :
	5. Évaluer son processus d'apprentissage.	a) le plus difficile pour ce problème est : b) le plus facile pour ce problème est : c) le niveau de satisfaction par rapport à l'atteinte des objectifs est : d) les objectifs ont été atteints pour les raisons suivantes :

Réponses

1.

2.

3 et 4.

5.

MODE D'UTILISATION DE LA GRILLE DE CHEMINEMENT DE L'ÉTUDIANT(E)

Il est important que tu remplisses **RÉGULIÈREMENT** et **FIDÈLEMENT** ton dossier de cheminement, car un des objectifs du programme est de te faire acquérir des habiletés d'autocritique et d'autoévaluation. Cela demande donc un engagement de ta part.

Il faut que lors de ta rencontre avec le tuteur, à **CHAQUE** tutorial, ta grille de cheminement soit complétée. En effet, tes réponses permettront d'analyser avec le tuteur l'atteinte des objectifs de la PHASE II.

ÉVALUATION FORMATIVE DE L'ÉTUDIANT(E) DANS LES TUTORIAUX EN _____

SESSION ____

DOSSIER DE L'ÉTUDIANT(E)

NOM :
PRÉNOM :
SOUS-GROUPE :

OBJECTIFS TERMINAUX	OBJECTIFS INTERMÉDIAIRES	CRITÈRES
MAÎTRISER LE PROCESSUS DE RÉSOLUTION DE PROBLÈMES		
PHASE I		
Étape 1	1. Clarifier	a) lire le problème. b) identifier les termes et concepts inconnus. c) clarifier ces termes avec les ressources didactiques permises celles du groupe. d) souligner, individuellement, les indices pertinents.
Étape 2	2. Définir	a) différencier l'essentiel du secondaire. b) résumer le problème en une phrase. c) dresser la liste des phénomènes qui demandent une explication (sans essayer d'y répondre).
Étape 3	3. Analyser	a) utiliser ses connaissances antérieures pour émettre des hypothèses. b) proposer des hypothèses logiques.
Étape 4	4. Organiser	a) classer les hypothèses selon une séquence chronologique ou générique. b) regroupe: les hypothèses. c) établir une priorité dans la liste des hypothèses à discuter. d) proposer une représentation schématique du problème.
Étape 5	5. Formule: les objectifs	a) compléter la liste des questions à étudier pour expliquer les phénomènes. b) identifier précisément et concrètement les objectifs d'étude.
PHASE III		
Étape 7	7. Vérifier les hypothèses	a) partager ses connaissances. b) vérifier sa compréhension du problème. c) argumenter le choix des hypothèses retenues. d) éclaircir les points controversés lors de l'étude personnelle.
FONCTIONNER EN PETITS GROUPES.	8. Évaluer : -le processus -la participation -la communication -l'humanisme	a) respecter les étapes du processus de l'APP b) participer à chacune des étapes. c) clarifier les interventions. d) respecter les valeurs et opinions des pairs. e) laisser la parole aux autres. f) exprimer son opinion, son point de vue. g) critiquer constructivement le groupe ou ses pairs. h) manifester son désaccord sans agressivité, retrait, mutisme ou apathie.

PROBLÈMES

OBJECTIFS							
PHASE I 1. Clarifier							
2. Définir							
3. Analyser							
4. Organiser							
5. Formuler							
PHASE III 7. Vérifier							
8. Évaluer							

OBJECTIFS TERMINAUX	OBJECTIFS INTERMÉDIAIRES	RÉPONSES AUX QUESTIONS
DÉVELOPPER SA MÉTACOGNITION **PHASE II** **Étape 6**	1. Identifier son processus d'apprentissage au niveau cognitif.	a) répondre régulièrement aux questions posées.
	2. Identifier son processus d'apprentissage au niveau émotif.	
	3. Gérer son processus d'apprentissage au niveau cognitif.	a) planifier son apprentissage. b) identifier les étapes ou actions à réaliser pour atteindre ses objectifs.
	4. Gérer son processus d'apprentissage au niveau émotif.	c) identifier les obstacles qui peuvent interférer dans l'atteinte de ses objectifs.
	5. Évaluer son processus d'apprentissage.	a) reconnaître ses erreurs. b) identifier clairement ses forces et faiblesses. c) identifier les facteurs qui ont contribués à la réussite. d) identifier le niveau de satisfaction par rapport à l'atteinte des objectifs visés.
ACQUÉRIR DE L'AUTONOMIE	1. S'actualiser 2. Se responsabiliser	a) utiliser les ressources mises à sa disposition. b) être à jour dans son travail. c) répondre aux questions se rapportant au problème d) combler ses lacunes.

PROBLÈMES

OBJECTIFS							
DÉVELOPPER SA MÉTACOGNITION 1. Identifier son processus d'apprentissage au niveau cognitif. 2. Identifier son processus d'apprentissage au niveau émotif.							
3. Gérer son processus d'apprentissage au niveau cognitif. 4. Gérer son processus d'apprentissage au niveau émotif.							
5. Évaluer son processus d'apprentissage.							
ACQUÉRIR DE L'AUTONOMIE 1. s'actualiser 2. se responsabiliser							

BILAN DE

POINTS FORTS	POINTS À AMÉLIORER

L'ÉVALUATION

MOYENS POUR AMÉLIORER LES POINTS FAIBLES

MODE D'UTILISATION DE LA GRILLE D'ÉVALUATION FORMATIVE

DOSSIER DE L'ÉTUDIANT(E)

Cette grille est remplie par le tuteur, à chaque tutorial, et pour chaque étudiant. Le tuteur transcrit les annotations de sa feuille de travail dans le dossier de l'étudiant(e) : PHASE I et PHASE III. Ceci doit se faire avant la rétroaction personnalisée de l'étudiant lors d'une rencontre individuelle.

Lors de la rencontre individuelle avec l'étudiant, le tuteur fait part de ses observations sur la PHASE I et III.

Lors de la rencontre individuelle, le tuteur prend aussi connaissance du cheminement de l'étudiant dans le tutorial. En accord avec l'étudiant(e), il annote l'atteinte des critères de la PHASE II dans le dossier de l'étudiant(e).

Ensemble, le tuteur et l'étudiant(e) conviennent d'attribuer une des côtes suivantes :

A = atteint
B = en voie d'atteinte
C = non atteint
D = non évalué

La coévaluation se termine par un bilan portant sur les trois points suivants :

points forts
points faibles
moyens pour améliorer les points faibles

BULLETIN DE NOTES
SESSION _____

NOM : **DISCIPLINE :**
PRÉNOM : **DATE :**

I. MAÎTRISER LE PROCESSUS DE RÉSOLUTION DE PROBLÈMES / ___%

OBJECTIFS	COTES
1. Clarifier 2. Définir 3. Analyser 4. Organiser les hypothèses 5. Synthétiser 6. Vérifier 7. Valider	

II. FONCTIONNER EN PETITS GROUPES /_____%

OBJECTIFS	COTES
1. Participer 2. Communiquer 3. Faire preuve d'humanisme 4. Faire preuve d'autonomie	

III. EXAMEN THÉORIQUE DISCIPLINAIRE / _____%

IV. EXAMEN DE LABORATOIRE DISCIPLINAIRE / _____%

V. EXAMEN FINAL THÉORIQUE MULTIDISCIPLINAIRE / _____%

VI. EXAMEN FINAL DE LABORATOIRE BIDISCIPLINAIRE / _____%

NOTE : %

ANNEXE 3
ÉVALUATION DU CURRICULUM

ÉVALUATION DU TUTORIAL
PAR L'ÉTUDIANT(E)

NOM : _____ DATE : _____
PRÉNOM : _____ TUTORIAL : _____
PROBLÈME # : _____

Cette évaluation doit être remise **À LA FIN** de chaque tutorial, au tuteur. Elle servira à des analyses ultérieures qui permettront d'assurer un suivi du programme.

Répondre à chacune des questions suivantes en encerclant le chiffre approprié :

Peu ---------- Tout à fait
1 2 3 4 5

I. LE PROBLÈME					
- est intéressant	1	2	3	4	5
- suscite l'analyse	1	2	3	4	5
- favorise les hypothèses	1	2	3	4	5
- stimule la discussion en groupe	1	2	3	4	5
- stimule l'étude personnelle	1	2	3	4	5
- m'a permis d'intégrer les connaissances	1	2	3	4	5
II. LES RÉFÉRENCES					
- étaient reliées au problème	1	2	3	4	5
- étaient faciles à comprendre	1	2	3	4	5
- étaient facilement disponibles	1	2	3	4	5
III. LE GROUPE					
- était efficace	1	2	3	4	5
- aide à la compréhension	1	2	3	4	5
- est agréable	1	2	3	4	5
- m'a incorporé	1	2	3	4	5
- facilite le bilan	1	2	3	4	5

IV. LE TUTEUR

- stimule le questionnement	1	2	3	4	5
- nous encourage à travailler fort	1	2	3	4	5
- donne une rétroaction constructive et continue	1	2	3	4	5
- m'aide à progresser personnellement	1	2	3	4	5

V. ÉVALUATION FORMATIVE

- m'aide dans mon apprentissage	1	2	3	4	5
- stimule ma motivation	1	2	3	4	5
- me permet de suivre ma progression	1	2	3	4	5

VI. TEMPS D'ÉTUDE PERSONNELLE

- a été en moyenne de (en heures) :

AUTRES COMMENTAIRES :

ÉVALUATION DU PROBLÈME
PAR LE TUTEUR

NOM : _____ TUTORIAL : _____
DATE : _____ PROBLÈME # : _____

Cette évaluation doit être remise complétée **À LA FIN** de chaque tutorial. Elle est conservée par le tuteur jusqu'à la fin de la session avant d'être remise au comité d'évaluation aux fins d'analyses ultérieures. Ces analyses permettront d'assurer une meilleure régulation du programme.

Répondre à chacune des questions suivantes en encerclant le chiffre approprié :

Peu ---------- Tout à fait
1 2 3 4 5

I. Le problème a stimulé les étudiants 1 2 3 4 5
Commentaires :

II. Le problème a suscité de nombreuses hypothèses 1 2 3 4 5
Commentaires :

III. Les objectifs ont été facilement précisés par les étudiants sans intervention du tuteur 1 2 3 4 5
Commentaires :

IV. Les références étaient facilement disponibles 1 2 3 4 5
Commentaires :

V. Le guide du tuteur était complet 1 2 3 4 5
Commentaires :

VI. Le problème doit être réutilisé tel quel 1 2 3 4 5
Commentaires :

AUTRES COMMENTAIRES :

ANNEXE 4
PRÉEXPÉRIMENTATION

PRÉEXPÉRIMENTATION
MÉTHODE D'APPRENTISSAGE PAR PROBLÈMES

1- BUT

Nous travaillons actuellement sur un projet de recherche dans le but d'améliorer la formation des étudiants. En effet, la technologie de laboratoire médical évolue rapidement. La quantité de connaissances à acquérir augmente sans cesse, alors que de nouveaux défis pointent à l'horizon : savoir travailler en équipe, résoudre des problèmes, faire preuve d'autocritique, d'initiative et d'autonomie. Cette préexpérimentation veut être un début de validation du processus et des grilles d'évaluation. Nous sommes actuellement au stade de préexpérimentation et nous sollicitons votre collaboration.

2- PROTOCOLE DE COLLABORATION

A) Nombre de collaborateurs requis

Nous avons besoin de douze étudiants volontaires durant la semaine du 3 mai 1993. Six (6) étudiants vivront une expérience de préexpérimentation en histologie seulement alors que les six (6) autres la vivront en biochimie seulement. De plus, nous avons besoin parmi les 12 volontaires, de six (6) étudiants qui accepteraient d'être interviewés sur leurs perceptions de la semaine.

B) Déroulement d'un tutorial

Un tutorial consiste en l'étude structurée d'un problème. Il comporte trois phases:

- une première phase en équipe avec le tuteur (durée 1 h 30),
- une deuxième phase qui consiste en l'étude personnelle du problème (environ 7 h),
- enfin une dernière phase de mise en commun sur l'étude du problème et une rétroaction, en équipe, avec le tuteur (durée 1 h 30).

C) Horaire de la semaine

La semaine retenue est celle du 3 mai 1993.

Lundi 3 mai :
de 8 h 30 à 9 h 00 : activité commune
- présentation des étapes de l'APP
- présentation des activités de la semaine

de 9 h 00 à 10 h 20 : première phase du tutorial (soit en biochimie ou en histologie)

Jeudi 6 mai :
de 8 h 30 à 10 h 00 : dernière phase du tutorial

N.B.

Les étudiants qui vivront une préexpérimentation en biochimie ne suivront pas les cours de biochimie et d'histologie, ni les laboratoires des cours réguliers. Les étudiants qui vivront une préexpérimentation en histologie ne suivront pas les cours de biochimie et d'histologie, ni les laboratoires des cours réguliers.

Mis à part ces modifications, il n'y aura pas d'autres changements à l'horaire.

Il est important de noter qu'entre le lundi 10 h 30 et le jeudi matin 8 h 30, les volontaires devront planifier l'étude personnelle du problème (environ sept heures).

D) Horaire des interviews

Les six étudiants volontaires qui acceptent de donner leurs perceptions seront rencontrés individuellement, durant la semaine suivant la préexpérimentation.

Bulletin de participation

---

j'accepte volontairement de participer à la semaine de préexpérimentation telle que présentée.

Nom : _____

Prénom : _____

J'accepte de donner, lors de l'interview, mes perceptions sur la semaine de préexpérimentation :

Oui : ☐

Non : ☐

À remettre à Marie ou à Jacques avant 16 h 00, le 21 février 1993.

HORAIRE DE LA SEMAINE DE PRÉEXPÉRIMENTATION
BIOCHIMIE/HISTOLOGIE

Heures	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi
8 h 30 à 8 h 45	Lundi 5-61-105 Introduction à l'APP			Lundi 5-61-105 APP Phase III	
8 h 45 à 9 h 30	Lundi 5-61-105 APP Phase I				
10 h 00					
10 h 30					
11 h 30					
12 h 30				Rencontre individuelle (validation des grilles au bureau du professeur de biochimie ou d'histologie) Nancy, Christie Kathia, Isabelle, Nancy Cathy, Michèle, Stéphane	Rencontre individuelle (validation des grilles au bureau du professeur de biochimie ou d'histologie) Annie, Isabelle Julie, Nathalie Manon, Caroline Christine, Dany
13 h 00					
13 h 30					
14 h 00					
14 h 30					
15 h 00					
15 h 30					

ANNEXE 5
PROTOCOLE DE COLLABORATION

Le 4 novembre 1992

Madame, Monsieur,

Nous sommes deux enseignants en Technologie de laboratoire médical (TLM) au collège de Sherbrooke qui travaillons sur un projet financé par PAREA. Nous vous avons déjà présenté ce projet dans le cadre du Colloque provincial de TLM les 4 et juin derniers.

Comme nous, vous avez certainement constaté que, dans un programme aussi chargé que le nôtre, l'étudiant a de la difficulté à intégrer les connaissances, à faire des liens et des synthèses. Il lui est aussi difficile de transférer ces connaissances et de les appliquer dans sa pratique courante.

Ce phénomène n'es pas spécifique au collégial, il est également observé au niveau universitaire. Certaines facultés, dont la faculté de médecine de Sherbrooke, ont modifié leur stratégie pédagogique en adoptant la méthode d'apprentissage par problèmes (APP). Les résultats obtenus par les premières promotions démontrent avec succès les effets bénéfiques de la méthode dans la formation des étudiants.

Notre projet s'inscrit dans une recherche visant à modifier le curriculum traditionnel en un curriculum centré sur l'apprentissage par problèmes (APP) en Technologie de laboratoire médical au collège, puis d'en expérimenter les effets.

APPRENTISSAGE PAR PROBLÈMES

[redacted]

La collaboration avec quelques collèges volontaires permettra la validation d'expérimentation et se résumerait à faire passer des questionnaires auprès des étudiants inscrits en TLM de votre collège. Nous apprécierions que vous nous retourniez la feuille-réponse ci-jointe pour le 1er décembre 1992.

Veuillez agréer, Madame, Monsieur, l'expression de nos sentiments les meilleurs.

Les responsables du projet en TLM

Marie Soukini

Jacques Fortier

/yp

c.c.: Mme Micheline Roy, Directrice des Services pédagogiques, collège de Sherbrooke
Tous les DSP de chaque collège offrant TLM

PROTOCOLE DE COLLABORATION AU PROJET " APPRENTISSAGE PAR PROBLÈMES EN TLM " 1993-1994

Votre collaboration consistera à faire passer deux tests aux étudiants de deuxième année en TLM.

CARACTÉRISTIQUES DES TESTS

1) Test de mesure de la pensée formelle d'Arlin, durée d'environ une (1) heure.
2) Test de mesure de personnalité 16-PF, durée d'environ une (1) heure.

MODALITÉS DE PASSATION DES TESTS

1) Il est important que les deux tests soient passés en deux séances distinctes plutôt que l'un à la suite de l'autre.
2) Il serait préférable que le test 16-PF précède celui d'Arlin.
3) La surveillance au test Arlin peut être effectuée par un professeur ou un autre membre du département.
4) Le test 16-PF demande la collaboration d'un conseiller en orientation ou un psychologue, seules personnes autorisées à faire passer ce type de test. Nous vous demandons de bien vouloir vous entendre avec votre conseiller en orientation. Pour de plus amples informations, ce dernier pourra contacter notre répondant local, Monsieur Robert Coulombe au numéro (819) 564-6168.
5) La participation à titre de collège témoin est bénévole.

ÉCHÉANCIERS

1) Les collèges, qui auront endossés le protocole de collaboration, recevront par courrier, vers la mi-août, une copie des deux tests pour chaque étudiant inscrit en deuxième année.
2) Les tests doivent être complétés et nous être retournés au plus tard le 15 septembre 1993. Toutes les feuilles-réponses et tous les questionnaires devront nous être remis, car nous pensons les réutiliser au cours des années ultérieures.

ANALYSES DES TESTS

1) La compilation et l'analyse des tous les tests s'effectueront à Sherbrooke.
2) Les étudiants ne pourront recevoir l'analyse personnalisée de leurs résultats. En effet les analyses seront effectuées globalement, par collège. Par contre, les collèges qui en feront la demande recevront les résultats qui les concernent. Aucun résultat personnalisé (que ce soit de l'étudiant ou du collège) ne sera divulgué et/ou publié.

Je déclare avoir pris connaissance de ce qui précède et en comprendre les raisons. En foi de quoi, je désire collaborer au projet 1993-1994.

Date :
Collège :
Nom :
Nombre d'étudiants inscrits en deuxième année :